

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

ШИФР БТ 1991

КОНСТРУКЦИИ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ДИАФРАГМАМИ ЖЕСТКОСТИ
В ВИДЕ ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИХ ЖЕСТКИХ ОПОР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ КОЛОНН ДЛЯ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА В БЕЛАРУССКОЙ ССР.

ВЫПУСК О

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ

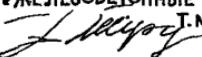
ИНСТИТУТ «БЕЛПРОМПРОЕКТ».

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА:  Г.Н. ФАЛЬКОВСКИЙ
ГЛ. ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА:  С.Г. СМИРНОВ

ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ № 1

ГЛ. ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА:  Л. Н. КАТКОВ
ГЛ. КОНСТРУКТОР ОТДЕЛА:  Р.А. ГЕРШАНОК

БЕЛАРУССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ПРОЕКТОР ИНСТИТУТА:  М.И. СТРЕЛЮК
ЗАВ. КАФЕДРОЙ «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ
КОНСТРУКЦИИ»:  Т.М. ПЕЦОЛЬД,

Утверждены Госстроем БССР
приказ от 24.05.89г., № 57.

Введены в действие проектным институтом № 1, с 01.10.89г.,
приказ от 20.04.89г., № 42

Обозначение	Наименование	Стр	Обозначение	Наименование	Стр
БТ1991 0-03	Пояснительная записка	3 - 9	БТ1991 0-20	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КД 108 б КД 114 б	42
БТ1991 0-01	ГАБАРИТНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ	10		БЕТОН В40	
БТ1991 0-02	Колонна-диафрагма, сечение бетон 400x400мм Номенклатура	11 - 12	БТ1991 0-21	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КД 120 б, КД 120 б	43
БТ1991 0-03	Колонна-диафрагма, сечение бетон 400x500 мм Номенклатура	13 - 15		БЕТОН В40	
БТ1991 0-04	Колонна-диафрагма, сечение бетон 500x500 мм Номенклатура	16 - 19	БТ1991 0-22	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КД 132 б - бетон В40, КД 108 б - бетон В35	44
БТ1991 0-05	Расчетные нагрузки на колонны	20 - 22	БТ1991 0-23	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КД 138 б, КД 144 б	45
БТ1991 0-06	Габаритные схемы зданий с металлическими стропильными конструкциями	23 - 25		БЕТОН В40	
БТ1991 0-07	Габаритные схемы зданий с железобетонными стропильными конструкциями	26 - 29	БТ1991 0-24	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КЦ4 4 З0 , КЦ4 4 28	46
БТ1991 0-08	Узлы 1 3	30		БЕТОН В35	
БТ1991 0-09	Узлы 4, 5	31	БТ1991 0-25	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КЦ4 5 28 , КЦ4 5 25	47
БТ1991 0-10	Узлы 6 9	32		БЕТОН В40 /вар 1/	
БТ1991 0-11	Узлы 10 12	33	БТ1991 0-26	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КЦ4 5 28 , КЦ4 5 25	48
БТ1991 0-12	Узлы 13 15	34		БЕТОН В40 /вар 2/	
БТ1991 0-13	Узлы 16, 17	35	БТ1991 0-27	ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕСТКИХ ОПОР ТИПА КЦ5 5 38 , КЦ5 5 35	49
БТ1991 0-14	Узлы 18 20	36		БЕТОН В40	
БТ1991 0-15	Графики несущей способности жестких опор типа КД60 1 КД66 1	37	БТ1991 0-28	Приложение Пример подбора элементов каркаса здания с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих опор по графикам несущей способности	50
	бетон В35			Пример 1	
БТ1991 0-16	Графики несущей способности жестких опор типа КД 72 1, КД78 2	38		Пример 2	
	бетон В35		БТ1991 0-29		51 - 59
БТ1991 0-17	Графики несущей способности жестких опор типа КД 84 2 , КД90 2	39			60 - 62
	бетон В35				
БТ1991 0-18	Графики несущей способности жестких опор типа КД 84 4 , КД90 4	40			
	бетон В40				
БТ1991 0-19	Графики несущей способности жестких опор типа КД96 б, КД 102 б	41			
	бетон В40				

НАЧ.ОПД	Смирнов	Григорий
НАЧ.СЕКТ	Шипица	Виктор
ИНЖ.	Лигатовка	Сергей
ПРОД.	Ильинца	Сергей
Н.КОНТР	Додрак	Сергей

БТ 1991 0-00

Содержание

Страницы/листов	1
Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г. Минск	

ФОРМАТ А3

2638-01

I Общая часть

11 Проектным институтом № 1/г Ленинград/ и институтом „Белпроект“ при участии Белорусского политехнического института по плану типового проектирования на 1988 год разработана серия по шифру 67 1991 „Конструкции одноэтажных производственных зданий с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор, с использованием железобетонных центрифицированных колонн для условий строительства в Белорусской ССР“

12 Серия БТ 1991 состоит из следующих выпусков

ШИПЧЕК О МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

выпуск 1 „МЕСТНЫЕ ОПОРЫ РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ“
выпуск 2 „АРМАТУРНЫЕ, ЗАКЛАДНЫЕ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ
ЧАСТИЯ РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ“

13. Настоящий выпуск содержит номенклатуру колонн-диаграмм, а также указания по применению изделий в каркасах одноэтажных производственных зданий с диаграммами жесткости

2 Область применения

2.1 Колонны-диафрагмы разработаны для применения в зданиях.

- расположенных в I - III географических районах по весу снегового покрова и в I районе по скоростному напору ветра /тип местности 0 / согласно СНиП 2 01 07-85/ для условий строительства в БССР/;
 - с количеством пролетов 2 и более;
 - с подвесными кранами грузоподъемностью до 5т включительно;
 - с расчетной сейсмичностью до баллов;
 - с неагрессивной, слабо- и среднеагрессивной газовой средой;
 - отапливаемых и неотапливаемых;
 - разположенных на неизученных и непросадочных грунтах.

2-е ГАБАРИТНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ ПРИВЕДЕНЫ В ДОКУМЕНТЕ
БТ 1991/0-01

3 Объемно-планировочные

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

31 КАРКАС ОДНОЭТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ С ДИАФРАГМАМИ ЖЕСТКОСТИ В ВИДЕ ОДНОСТОРОННЕЙ СИСТЕМЫ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ ПРОДОЛЬНЫХ И ПОПЕРЕЧНЫХ РАМ. КАЖДАЯ РАМА ПРЕДСТАВЛЕНА НАБОРОМ РЯДОВЫХ КБ, ЧИК, СОЕДИНЕННЫХ В ПРЕДЕЛАХ ТЕМПЕРАТУРНОГО БЛОКА С ЖЕСТКИМИ ИГЛУМЫМИ/КОЛОННАМИ-ДИАФРАГМАМИ/ ПЛИТАМИ ПОКРЫТИЯ, ПОДСТРОПИЛЬНЫМИ И СТРОПИЛЬНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ

3.2 Привязка наружных граней рядовых колонн и колонн-диафрагм по краям, им разбивочным осям в поперечном направлении принята «чулевой», в продольном - 500мм.

3.3 ЗАЩЕМЛЕНИЕ РЯДОВЫХ КОЛОНН И КОЛОНН-ДИАФРАГМ ПРЕДСМЕТРИВАЕТСЯ ПУТЕМ ЗАДЕЛКИ ИХ В СТАКАНЫ ФУНДАМЕНТА. ОТМЕТКА ВЕРХА СТАКАНА ФУНДАМЕНТА - 0 150 И от уровня чистого пола в качестве фундаментов могут быть использованы фундаменты на естественном или свайном основании. Засчет концентрации горизонтальных усилий в колонн-диaphragмах фундаменты на естественном основании под рядовые колонны подвержены воздействию продольной силы и незначительных по величине изгибающих моментов. Фундаменты на свайном основании могут быть решены на одиночных сваях / колонна-свая /.

3.4 Колонны-диафрагмы целесообразно размещать по осям температурных блоков

3.5 Колонны-диафрагмы, устанавливаемые в поперечном направлении, могут располагаться как с шагом 12*и*, так и с шагом 24 *и*. В последнем случае необходима проверка несущей способности диска покрытия.

3.6 При разработке конкретного проекта здания объемно-планировочные и технологические решения должны быть взаимоувязаны так, чтобы колонны-диафрагмы не снижали полезной площади помещений

				БТ 1991.0-ПЗ
				Лояснителоная записка
Науч отд	Смирнов			Статус лист
Науч сект	ШИПИЧА			р / /
ИНИК	ЛУБАТОВОМ			листов
Имя контра	БИРАК			7

3.7 Пространство между ветвями жестких А-образных опор может быть использовано для пропуска инженерных коммуникаций

3.8 Для зданий с малой высотой до низа стропильных конструкций (H=6,0, 7,2, 8,4) вместо жестких А-образных опор возможна установка в качестве диафрагм жесткости рядовых колонн большого сечения (600x600, 600x700, 600x800)

3.9 Стены приняты самонесущими из железобетонных панелей длиной 6 и 12 м

3.10 Рядовые колонны приняты по серии Т 1909. Колонны железобетонные центрифугированные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий высотой до 14 чм без мостовых кранов (разработана проектным институтом №1 г. Ленинград и НИИЖБ распространяет серию ПИ-1 и Белпром-проект)

3.11 Колонны-диафрагмы изготавливаются из двух центрифугированных элементов квадратного или прямоугольного сечения, соединенных между собой монолитным железобетонным оголовком и металлической перемычкой

Размеры сечений колонн и типы армирования представлены в таблице №1

3.12 Конструкция жестких опор приведена в документах БТ 1991 0-02 БТ 1991 0-04

3.13 Класс бетона колонн принят от В25 до В45

3.14 Конструктивные решения узлов сопряжения колонн с другими элементами каркаса представлены в документах БТ 1991 0-08 БТ 1991 0-14

3.15 Предел огнестойкости колонн равен 2,3 часа

4 Маркировка

4.1 Марки колонн имеют следующую структуру

Рядовые колонны -

КД ХХХХХ-ХХХХ

Колонна центрифугированная

Ширина сечения в дм

Высота сечения в дм

Длина колонны в дм

Диаметр внутренней полости в см

Тип армирования

Класс бетона по прочности на сжатие

Дополнительные требования

Колонны-диафрагмы-		Колонна-диафрагма
КД	ХХХ-ХХХ	Высота колонны до низа стропильных или подстропильных конструкций в дм
		Тип сечения ветви
		Тип армирования ветви
		Класс бетона по прочности на сжатие
		Дополнительные требования

Например КД 108 6-6 40 - колонна-диафрагма для здания с высотой до низа стропильных конструкций 10,8м, тип сечения ветви б, тип армирования б, класс бетона В40

5 Указания по применению

5.1 Статический расчет и подбор элементов каркаса следует выполнять, используя программную систему проектирования связевых каркасов проектного института №1

5.2 Допускается подбор марок рядовых колонн и колонн-диафрагм выполнять по упрощенной методике, приведенной в разделе настоящей записи, используя графики несущей способности, помещенные на документах БТ 1991 0-15 БТ 1991 0-27

5.3 Нагрузки на каркас приведены в документе БТ 1991 0-05

5.4 При размерах температурных блоков более 72м прочность рядовых колонн должна быть проверена на температурные воздействия

5.5 Конструктивное решение стендового ограждения должно обеспечивать независимость взаимных деформаций каркаса и стендовых панелей

БТ 1991 0-ПЗ

ТАБЛИЦА 1

Тип армированния	Продолгочая арматура	Размеры сечений колонн, см							
		30x30	30x40	40x40	40x50	50x50	60x60	60x70	60x80
1	4Ф 12 А III	+	+	+	+	+			
2	4Ф 14 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
3	4Ф 16 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
4	4Ф 18 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
5	4Ф 20 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
6	4Ф 22 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
7	4Ф 25 А III	+	+	+	+	+	+	+	+
8	4Ф 28 А III					+	+	+	+
9	4Ф 32 А III								+
11	(4+4) Ф 12 А III				+	+	+	+	
21	(4+4) Ф 14 А III				+	+	+	+	+
31	(4+4) Ф 16 А III				+	+	+	+	+
41	(4+4) Ф 18 А III				+	+	+	+	+
51	(4+4) Ф 20 А III				+	+	+	+	+
61	(4+4) Ф 22 А III				+	+	+	+	+
71	(4+4) Ф 25 А III				+	+	+	+	+
81	(4+4) Ф 28 А III					+	+	+	+
91	(4+4) Ф 32 А III								+

5.6 Узлы крепления самонесущих железобетонных стеновых панелей предпочтительно осуществлять при помощи болтовых соединительных элементов, исключающих постановку закладных изделий в колоннах и стеновых панелях, а также сварку при монтаже. Узлы разработаны в серии Г8017 „Колонны железобетонные центрифугированные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий без мостовых кранов с покрытием из легких металлических конструкций типа „Модельно“ для условий строительства в Белорусской ССР”.

В случае крепления железобетонных стеновых панелей при помощи закладных изделий следует руководствоваться указаниями серии Г8018/8 „Материалы для проектирования зданий без мостовых опорных кранов с каркасом из колонн смешанного сечения (кольцевого и квадратного)“.

5.7 Марка бетона по морозостойкости должна назначаться в проекте здания в соответствии с указаниями таблицы 2.

Таблица 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ	ПРОЕКТНАЯ МАРКА БЕТОНА ПО МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДЛЯ ЗДАНИЙ КЛАССА		
	1	2	3
Отапливаемые	50	-	-
Неотапливаемые	75	50	-

ПРИМЕЧАНИЕ - " обозначает, что марки бетона по морозостойкости не нормируются

5.8 Глубина заделки колонн в стаканы фундаментов приведена в таблице 3

Таблица 3

РАЗМЕР СЕЧЕНИЯ БЕТОННОЙ КОЛОННЫ, ММ	ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ, ММ
300×300	450
300×400	
400×400	750
400×500	
500×500	
600×600	
500×700	100
600×800	

5.9 При монтаже колонн следует предусматривать мероприятия предотвращающие попадание воды в стаканы фундаментов и вытеснение полости колонн

5.10 При разработке конкретного проекта необходимо для металлических распорок жестких опор предусмотреть огнезащитное покрытие, обеспечивающее предел огнестойкости 0,75 часа

6 Изготовление, транспортировка и монтаж

6.1 Рядовые колонны изготавливаются по чертежам серии Г1909. При изготовлении колонн должны соблюдаться технические требования, изложенные в выпуске 2 серии Г1909

6.2 Указания по изготовлению жестких опор приведены в выпуск I настоящей серии

6.3 Маркировка, хранение и транспортирование колонн должны производиться в соответствии с ГОСТ 25628-83 „Колонны железобетонные для одноэтажных производственных зданий. Общие технические условия“

6.4 Монтаж колонн должен производиться согласно требованиям главы СНиП 3 ОЗ 01-87 Несущие и ограждающие конструкции и главы СНиП II-4-80 Техника безопасности в строительстве

7 Методика проектирования каркаса

7.1 Общие сведения

7.1.1 При проектировании и расчете каркасов одноэтажных промышленных зданий с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор следует учитывать следующие факторы:

- деформированную схему каркаса,
- перераспределение усилий в системе, вызванное раскрытием трещин неупругими деформациями бетона и арматуры, релаксацией усилий,
- действительный характер приложения внешних нагрузок в том числе длительность и последовательность нагружения

7.1.2 Конструктивная схема каркаса разрабатывается методом вариантного проектирования с учетом технологических, архитектурных и конструктивных требований применительно к конкретным условиям строительства

7.13 В рассматриваемых вариантах в качестве изменяющегося параметра следует принимать соотношения упругих изгибных жесткостей опор и рядовых колонн.

Для большинства каркасов оптимальные отношения находятся в пределах 5-10 и в каждом конкретном случае зависят от ряда факторов: горизонтальная и вертикальная нагрузка, количество колонн, связанных с одним элементом жесткости, отметка до низа стропильных конструкций, прочностные характеристики грунта, осаждения и др.

7.14 Критерием выбора оптимальной конструктивной схемы каркаса здания является минимальная стоимость каркаса и фундаментов.

7.2 Статический расчет

7.2.1 При расчете каркас здания условно расчленяется на продольные и поперечные рамы.

7.2.2 Расчетная схема продольной (поперечной) рамы каркаса представляет собой плоскую статически неопределенную стержневую систему, представленную набором стержней имитирующих рядовые колонны, жестко защемленные в уровне обреза фундаментов и шарнирно связанные бесконечно жесткимиriegелями со стержнями стойками, имитирующими жесткие опоры.

7.2.3 Нагрузки на раму определяются по справочным материалам помещенным в документе БТ 1991 О-05.

7.2.4 Горизонтальная ветровая нагрузка на раму определяется пропорционально грузовой площади.

7.2.5 Расчет выполняется на два сочетания вертикальной нагрузки $N_{\text{точ}}$ и $N_{\text{ти}}$.

7.2.6 Горизонтальная ветровая нагрузка между рядовыми колоннами и жесткими опорами распределяется по формуле /1/

$$P_L = \frac{[f - k_0 \cdot \ell \cdot (\cos(R_L \cdot e) - 1)] N_L}{(t_0 (R_L \cdot e) - e)} , \quad /1/$$

где N_L — вертикальная расчетная нагрузка на L-ую колонну,

e — расстояние от верха стакана фундамента до низа стропильных конструкций,

$$R_L = \sqrt{\frac{N_L}{B_L}} \quad /2/$$

B_L — эквивалентная изгибная жесткость L-ой колонны

P_L — горизонтальная нагрузка на L-ую колонну,

k_0 — эксцентриситет вертикальной нагрузки,

f — прогиб каркаса определяемый из условия /3/.

$$W = \sum_{i=1}^n \frac{[f - k_0 \cdot \ell \cdot (\cos(R_i \cdot e) - 1)] N_i}{(t_0 (R_i \cdot e) - e)} \quad /3/$$

$$f = \frac{W}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{N_i}{t_0 (R_i \cdot e) - e} \right)} + \sum_{i=1}^n P_{0i} \cdot \left(\frac{1}{\cos(R_i \cdot e)} - 1 \right) \quad /3/$$

где W — ветровая расчетная нагрузка на раму каркаса

n — количество колонн в раме

7.2.7 Эквивалентная изгибная жесткость жесткой опоры определяется из условия равенства прогибов стержня с постоянной эквивалентной жесткостью и A-образной опоры

$$B_{\text{экв}} = \frac{E^3}{36 \cdot n} \quad /4/$$

где $\Delta_{\text{н}}$ — перемещение верха жесткой опоры от единичной горизонтальной силы $P=1$

В таблице 4 приведены эквивалентные изгибные жесткости A-образных опор для некоторых классов бетона

7.2.8 Усилия от температуры следует учитывать для рядовых колонн в температурных блоках с размером более 72 м

7.3.8 Горизонтальная нагрузка на колонну от температурных деформаций диска покрытия определяется по формуле /5/

$$P_T = \frac{N \cdot \Delta T}{\left(\frac{t_0 R_T e}{R_T} - e \right)} , \quad /5/$$

ГДЕ $\Delta t = 0,9 \times L \times \Delta t_x$ /6/

$$R_t = \sqrt{\frac{N}{\delta t}}$$
 /7/

Δt - температурные перемещения горизонтальных конструктивных элементов каркаса

α_f - коэффициент учитывающий податливость сопряжений

L - коэффициент линейного расширения

Δt - расчетный перепад температур, определяется в соответствии со СНиП 2 О1 07-85 "Нагрузки и воздействия"

x - координата рядовой колонны (расстояние от рядовой колонны до жесткой опоры)

δt - жесткость колонны определяемая при длительном действии нагрузки

7.3.9 Жесткие опоры подбираются в зависимости от расчетной вертикальной нагрузки N (максимальной или минимальной) и горизонтальной силы P по графикам несущей способности, представленным на документах БТ 1991 О-15 БТ 1991 О-27

7.3.10 Рядовые колонны подбираются в зависимости от расчетного момента M и расчетной вертикальной нагрузки N (максимальной или минимальной) по графикам несущей способности, представленным на документах БТ 1991 О-15 БТ 1991 О-27

Расчетный момент определяется для рядовых колонн в блоках длиной менее 72 м

$$M_L = P_L \ell + N_L (\ell + e_{0L})$$
 /8/

где e_{0L} эксцентриситет приложения вертикальной силы
для рядовых колонн в блоке длиной более 72 м

$$M_L = P_L \ell + N_L (\ell + e_{0L}) \pm (P_{tL} \ell + N_L \Delta t)$$
 /9/

7.3.11 Расчетные длины элементов приняты

- для рядовых колонн при отметке низа стропильных конструкций 6,0 8,4 м - ℓ ,

- для рядовых колонн при отметке низа стропильных конструкций 9,6 14,4 м - 0,8 ℓ ,
для жестких опор:

- в плоскости рамы - 2 ℓ ,
- из плоскости рамы - ℓ .

где ℓ - расстояние от верха стакана фундамента до низа стропильных конструкций

Расчетная длина ветвей А-образных опор принята равной расстоянию между узлами

Расчетные длины используются только для предварительного подбора сечений элементов каркаса по гибкости в соответствии с п.5 З СНиП 2 О3 01 84 "Бетонные и железобетонные конструкции"

Инд. № подп/р Индекс и дата взам. индекс

Высота этажа м	Сечение ветви, мм	Класс бетона	Эквивалентная изгибная жесткость Тм ²
6,0	400x400 φ300	B35	69800
7,2			90000
8,4			105800
9,6			186100
10,8	500x400 φ250	B40	225600
12,0			302000
13,2			352570
14,4	500x500 φ350		407400

БТ 1991 О-ПЗ

Лист
6

**7.4 Указания по использованию
графиками несущей способности**

7.4.1 На графиках несущей способности рядовых колонн по вертикальной оси откладываются значения расчетной вертикальной нагрузки $N/\text{тс}$, по горизонтальной - значения расчетного изгибающего момента $M/\text{тсм}$.

Приведенные на графиках кривые, обозначенные группами цифр /4Ф12, 4Ф16, 4Ф16/ ограничивают несущую способность элементов с соответствующим типом продольного армирования.

Если при всех расчетных сочетаниях усилий N и M последние лежат внутри области несущей способности элемента с соответствующим армированием - несущая способность этого элемента по первому предельному состоянию обеспечена.

7.4.2 На графиках несущей способности жестких опор/колонн-диафрагм/ по вертикальной оси откладываются значения расчетной вертикальной нагрузки $N/\text{тс}$, по горизонтальной - значения расчетной горизонтальной нагрузки $P/\text{тс}$.

Наклонные линии, обозначенные цифровыми группами /4Ф12, 4Ф16/, ограничивают несущую способность жесткой опоры с соответствующим армированием.

Наклонная линия, проходящая через начало координат, ограничивает область расчетных нагрузок, при которых не возникает растягивающих усилий в ветвях жесткой опоры.

Если при всех расчетных сочетаниях вертикальной и горизонтальной нагрузок последние лежат внутри области несущей способности и выше линии, проходящей через начало координат то несущая способность по первому предельному состоянию и трещиностойкость обеспечены.

Если же N и P при определенных сочетаниях попадают ниже наклонной линии, проходящей через начало координат, но лежат внутри области, ограниченной пунктирными линиями соответствующих типов армирования ветви, то несущая способность по первому предельному состоянию обеспечена, но в сечении образуются трещины.

В этом случае следует откорректировать жесткость сечений с учетом трещин в соответствии со СНиП 2 03 01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции», определить откорректированную эквивалентную жесткость опоры и повторить расчет.

Если N и P попадают за пределы области, ограничивающей несущую способность ветви то прочность жесткой опоры не обеспечена.

Внимание

Изв. Асподоров Павел Иванович

БТ 1991 О-ПЗ

Чист
7

Формат А3

СХЕМА ЗДАНИЯ	ВЫСОТА ЭТАЖА, М	ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ ПОДВЕСНОГО КРАНА, т	ПРОЛЕТ, м	КОЛИЧЕСТВО ПРОЛЕТОВ	ШАГ КОЛОНН, м	
					КРАЙНИХ	СРЕДНИХ
	60	1;2,3,2;5	9	2;4;6	6	6;12
			12			
			18			
			24			
			30			
	72	1;2,3,2;5	12	2;4;6	6	6;12
			18			
			24			
			30			
			36			
	84	1,2,3,2;5	12	2;4;6	6	6;12
			18			
			24			
			30			
			36			
	96	1,2;3,2;5	12	2;4;6	6	6;12
			18			
			24			
			30			
			36			
	108	1,2,3,2;5	12	2;4;6	6;12	12
			18			
			24			
			30			
			36			
	120	1,2,3,2;5	12	2;4;6	6;12	12
			18			
			24			
			30			
			36			
	132	1,2,3,2;5	24	2;4;6	6;12	12
			30			
			36			
			24			
			30			
	144	1;2,3,2;5	36	2;4;6	6;12	12
			24			
			30			
			36			
			24			

БТ 1991 Д-01

И.И.Смирнов	И.И.Шипиця	Габаритные схемы зданий	Страница	Лист	Листов
И.И.Смирнов	И.И.Шипиця		р	1	
И.И.Смирнов	И.И.Шипиця				
И.И.Смирнов	И.И.Шипиця				
И.И.Смирнов	И.И.Шипиця				

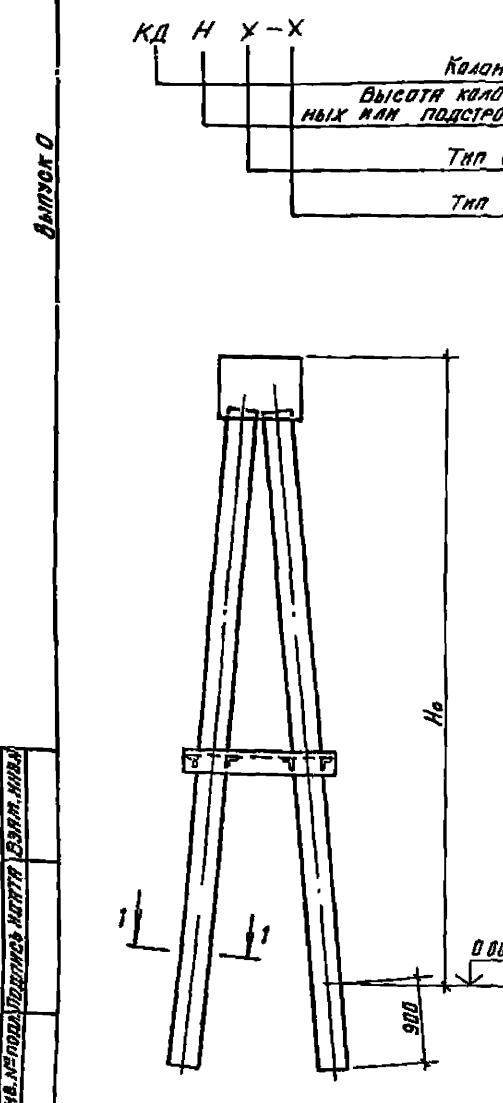
ГОССТРОЙ БССР
БЕЛГРОМПРОЕКТ
г. Минск

Рис. № Габаритные схемы зданий

МАРКА КОЛОННЫ	Расход материалов		Масса, т												
	БЕТОН, м³	СТАЛЬ, кг													
КД72 2-6	18	338,7	45	КД84 1-3	262,5	47	КД90 2-7	216	475,5	54	5,95	КД102 1-6	22	438,3	5,5
КД72 2-7		401,3		КД84 1-4	300,1		КД90 3-1		222,1			КД102 1-7		525,7	
КД72 3-1		197,5		КД84 1-5	332,5		КД90 3-2		245,9			КД102 2-2		266,5	5,95
КД72 3-2		216,5		КД84 1-6	378,9		КД90 3-3		273,3			КД102 2-3		297,5	
КД72 3-3		238,5		КД84 1-7	451,5		КД90 3-4		313,5			КД102 2-4		342,9	
КД72 3-4	196	270,7		КД84 2-1	214,7		КД90 3-5		348,1			КД102 2-5	238	382,9	
КД72 3-5		298,7		КД84 2-2	236,9		КД90 3-6		397,9			КД102 2-6		438,3	
КД72 3-6		338,7		КД84 2-3	262,5		КД90 3-7		475,5			КД102 2-7		525,7	
КД72 3-7		401,3		КД84 2-4	300,1		КД96 1-2		253,7			КД102 3-2		266,5	6,6
КД78 1-1		209,3		КД84 2-5	332,5		КД96 1-3		279,9			КД102 3-3		297,5	
КД78 1-2		229,9	44	КД84 2-6	378,9		КД96 1-4		322,9			КД102 3-4		342,9	
КД78 1-3		253,7		КД84 2-7	451,5		КД96 1-5	208	359,9	5,2		КД102 3-5	264	382,1	
КД78 1-4	176	288,7		КД84 3-1	214,7	565	КД96 1-6		412,9			КД102 3-6		438,3	
КД78 1-5		318,9		КД84 3-2	236,9		КД96 1-7		495,3			КД102 3-7		525,7	
КД78 1-6		362,3		КД84 3-3	262,5		КД96 2-2		253,7			КД108 1-3		306,7	5,75
КД78 1-7		428,5		КД84 3-4	300,1		КД96 2-3		273,9			КД108 1-4		354,3	
КД78 2-1		209,3		КД84 3-5	332,5		КД96 2-4		322,9			КД108 1-5	23	395,7	
КД78 2-2		229,9		КД84 3-6	378,9		КД96 2-5		359,9	5,65		КД108 1-6		455,1	
КД78 2-3		253,7		КД84 3-7	451,5		КД96 2-6		412,9			КД108 1-7		547,5	
КД78 2-4	192	288,7		КД90 1-1	222,1	495	КД96 2-7		495,3			КД108 2-3		306,7	
КД78 2-5		318,9		КД90 1-2	245,9		КД96 3-2		253,7			КД108 2-4		354,3	
КД78 2-6		362,3		КД90 1-3	273,3		КД96 3-3		279,9			КД108 2-5	25	395,7	6,25
КД78 2-7		428,5		КД90 1-4	313,5		КД96 3-4		312,9			КД108 2-6		455,1	
КД78 3-1		209,3		КД90 1-5	348,1		КД96 3-5	252	359,9	6,3		КД108 2-7		547,5	
КД78 3-2		229,9		КД90 1-6	397,9		КД96 3-6		412,9			КД108 3-3		306,7	6,95
КД78 3-3		253,7		КД90 1-7	475,5		КД96 3-7		495,3			КД108 3-4		354,3	
КД78 3-4	212	288,7		КД90 2-1	222,1	54	КД102 1-2		266,5			КД108 3-5	278	385,7	
КД78 3-5		318,9		КД90 2-2	245,9		КД102 1-3		297,5			КД108 3-6		455,1	
КД78 3-6		362,3		КД90 2-3	273,3		КД102 1-4	2,2	342,9	5,5		КД108 3-7		547,5	
КД78 3-7		428,5		КД90 2-4	313,5		КД102 1-5		382,1						
КД84 1-1		214,7	47	КД90 2-5	348,1										2
КД84 1-2	188	296,9		КД90 2-6	373,9										

Б71991.0-02

Лист 2



МАРКА КОЛОННЫ	РАСХОД МАТЕРИАЛА БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг	МАССА Т	МАРКА КОЛОННЫ	РАСХОД МАТЕРИАЛА БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг	МАССА Т
КД60 4-1	2.02	197.5	5.05	КД66 4-7	2.3	398.6	5.4
КД60 4-2		213.5		КД66 5-1		207.7	
КД60 4-3		231.9		КД66 5-2		225.3	
КД60 4-4		260.1		КД66 5-3		245.5	
КД60 4-5		283.3		КД66 5-4		276.3	5.75
КД60 4-6		317.9		КД66 5-5		301.9	
КД60 4-7		371.5		КД66 5-6		339.9	
КД60 5-1		197.5		КД66 5-7		398.5	
КД60 5-2		213.5		КД66 6-1		207.7	
КД60 5-3		231.9		КД66 6-2		225.3	
КД60 5-4		260.1		КД66 6-3		245.5	
КД60 5-5		283.3		КД66 6-4		276.3	
КД60 5-6		317.9		КД66 6-5		301.9	
КД60 5-7		371.5		КД66 6-6		339.9	
КД60 6-1	2.28	197.5	5.7	КД66 6-7		398.5	
КД60 6-2		213.5		КД72 4-1		213.3	
КД60 6-3		231.9		КД72 4-2		232.2	
КД60 6-4		260.1		КД72 4-3		254.3	5.8
КД60 6-5		283.3		КД72 4-4		287.7	
КД60 6-6		317.9		КД72 4-5		315.7	
КД60 6-7		371.5		КД72 4-6		357.1	
КД66 4-1	2.16	207.7	5.4	КД72 4-7		420.7	
КД66 4-2		225.3		КД72 5-1		213.3	
КД66 4-3		245.5		КД72 5-2		232.3	
КД66 4-4		276.3		КД72 5-3		254.3	6.15
КД66 4-5		301.9		КД72 5-4		287.7	
КД66 4-6		339.9		КД72 5-5		315.7	

БТ 1991.0-03

Нач отд	Смирнов	Иванов	Стадия	Лист	Листов
ИЧ Сект	Шипица	Зорькин	Р	1	3
Инж	Лебедев	Лихачев	Госстрой БССР		
Пров	Дукатовка	Карпов	БЕЛПРОМПРОЕКТ		
Н.контр	Бидрак	Корец	г. Минск		

ФОРМАТ А3
2638-01

Марка колонны	Расход материалов		Масса, т	Марка колонны	Расход материалов		Масса, т	Марка колонны	Расход материалов		Масса, т	Марка колонны	Расход материалов		Масса, т
	БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг			БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг			БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг			БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг	
КД72 5-6	2.46	357.1	6.15	КД84 4-3	278.7	6.55	2.96	КД90 5-7	2.96	496.3	7.4	КД102 4-6	3.1	458.3	7.75
КД72 5-7		420.7		КД84 4-4	317.5			КД90 6-1		238.5		КД102 4-7		547.5	
КД72 6-1		213.3		КД84 4-5	349.9			КД90 6-2		262.3		КД102 5-2		283.1	8.2
КД72 6-2		232.3		КД84 4-6	397.9			КД90 6-3		289.7		КД102 5-3		314.1	
КД72 6-3		254.3		КД84 4-7	471.9			КД90 6-4	3.18	331.3		КД102 5-4		361.1	
КД72 6-4	2.64	287.7		КД84 5-1	230.9			КД90 6-5		365.9		КД102 5-5	3.28	400.3	
КД72 6-5		315.7		КД84 5-2	253.1			КД90 6-6		417.3		КД102 5-6		458.3	
КД72 6-6		357.1		КД84 5-3	278.7			КД90 6-7		496.3		КД102 5-7		547.5	
КД72 6-7		420.7		КД84 5-4	317.5		2.8	КД96 4-2		269.3		КД102 6-2		283.1	8.85
КД78 4-1		225.3	6.2	КД84 5-5	349.9		КД96 4-3		298.5	КД102 6-3			314.1		
КД78 4-2		245.9		КД84 5-6	397.9		КД96 4-4		342.7	КД102 6-4			361.1		
КД78 4-3		269.7		КД84 5-7	471.9		КД96 4-5	2.94	379.7	КД102 6-5		3.59	400.3		
КД78 4-4	2.48	305.9		КД84 6-1	230.9	7.5	2.94	КД96 4-6		434.5		КД102 6-6		458.3	
КД78 4-5		336.1		КД84 6-2	253.1			КД96 4-7		518.5		КД102 6-7		547.5	
КД78 4-6		380.9		КД84 6-3	278.7			КД96 5-2		269.3		КД108 4-2		290.3	8.15
КД78 4-7		448.3		КД84 6-4	317.5			КД96 5-3		298.5		КД108 4-3		323.1	
КД78 5-1		225.3		КД84 6-5	349.9			КД96 5-4		342.7		КД108 4-4		376.7	
КД78 5-2		245.9		КД84 6-6	397.9			КД96 5-5	3.12	379.7		КД108 4-5	3.26	414.1	
КД78 5-3		269.7		КД84 6-7	471.9			КД96 5-6		434.5		КД108 4-6		471.9	
КД78 5-4	2.68	305.9		КД90 4-1	236.5	6.95	3.56	КД96 5-7		518.5		КД108 4-7		569.7	
КД78 5-5		336.1		КД90 4-2	262.3			КД96 6-2		269.3		КД108 5-2		290.3	
КД78 5-6		380.9		КД90 4-3	289.7			КД96 6-3		298.5		КД108 5-3		323.1	
КД78 5-7		448.3		КД90 4-4	331.3			КД96 6-4		342.7		КД108 5-4		372.7	
КД78 6-1		225.3	7.05	КД90 4-5	365.9			КД96 6-5		319.7		КД108 5-5	3.46	414.1	8.65
КД78 6-2		245.9		КД90 4-6	417.3			КД96 6-6		434.5		КД108 5-6		471.9	
КД78 6-3		269.7		КД90 4-7	496.3			КД96 6-7		518.5		КД108 5-7		569.7	
КД78 6-4	2.82	305.9		КД90 5-1	238.5	7.4	3.91	КД102 4-2		283.1		КД108 6-2		290.3	
КД78 6-5		336.1		КД90 5-2	262.3			КД102 4-3		314.1		КД108 6-3		323.1	
КД78 6-6		380.9		КД90 5-3	289.7			КД102 4-4	3.91	361.1		КД108 6-4	3.74	372.7	
КД78 6-7		448.3		КД90 5-4	331.3			КД102 4-5		400.3		КД108 6-5		414.1	
КД84 4-1		230.9		КД90 5-5	365.9							5T1991.0-03			2
КД84 4-2	2.62	253.1		КД90 5-6	417.3										

ФОРМАТ А3
2638-01

Лист

Bennick 0

ИМЯ НЕДОЛЖНО БЫТЬ МИРСА

МАРКА КОЛОННЫ	РАСХОД МАТЕРИАЛА		МАССА, Т
	БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг	
КД 108 6-6	3.74	471.9	9.35
КД 108 6-7		569.7	
КД 114 4-3		331.3	
КД 114 4-4		383.9	
КД 114 4-5	3.4	427.5	8.5
КД 114 4-6		492.1	
КД 114 4-7		591.7	
КД 114 5-3		331.3	
КД 114 5-4		383.9	
КД 114 5-5	3.62	427.5	9.05
КД 114 5-6		492.1	
КД 114 5-7		591.7	
КД 114 6-3		331.3	
КД 114 6-4		383.9	
КД 114 6-5	3.92	427.5	9.8
КД 114 6-6		492.1	
КД 114 6-7		591.7	
КД 120 4-3		340.1	
КД 120 4-4		395.5	
КД 120 4-5	3.56	441.3	8.9
КД 120 4-6		509.5	
КД 120 4-7		613.9	
КД 120 5-3		340.1	
КД 120 5-4		395.5	
КД 120 5-5	3.78	441.3	9.45
КД 120 5-6		509.5	
КД 120 5-7		613.9	
КД 120 6-3		340.1	
КД 120 6-4		395.5	
КД 120 6-5	4.1	441.3	10.25
КД 120 6-6		509.5	
КД 120 6-7		613.9	
КД 126 4-3			353.5
КД 126 4-4			411.3
КД 126 4-5			453.5
КД 126 4-6			530.9
КД 126 4-7			640.5
КД 126 5-3			353.5
КД 126 5-4			411.3
КД 126 5-5			453.5
КД 126 5-6			530.9
КД 126 5-7			640.5
КД 126 6-3			353.5
КД 126 6-4			411.3
КД 126 6-5			453.5
КД 126 6-6			530.9
КД 126 6-7			640.5

БТ 1991. 0-03

3

КД Н Х - Х

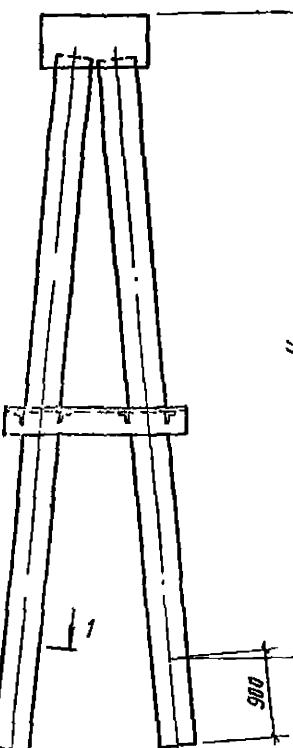
КОЛОННА - ДИАФРАГМА

ВЫСОТА КОЛОННЫ ДО НИЗА СТРОПИЛЬНЫХ ИЛИ ГОССТРОПИЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ТИП СЕЧЕНИЯ ВЕТВИ

ТИП АРМИРОВАНИЯ ВЕТВИ

Балансир



ТИП СЕЧЕНИЯ ВЕТВИ	РАЗМЕРЫ, ММ		
	8	h	д
7	500	500	400
8	500	500	300
9	500	500	350

ТИП РМНДРОВАНИЯ	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА ВЕТВИ	
	1	2
1	4ф12РМ	
2	4ф14РМ	
3	4ф16РМ	
4	4ф18РМ	
5	4ф20РМ	
6	4ф22РМ	
7	4ф25РМ	
8	4ф28РМ	

МАРКА КОЛОННЫ	РАСХОД МАТЕРИАЛА		МАССА, Т	МАРКА КОЛОННЫ	РАСХОД МАТЕРИАЛА		МАССА, Т
	БЕТОН, м³	СТАЛЬ, кг			БЕТОН, м³	СТАЛЬ, кг	
КДБО 7-1	218,1			КДББ 7-4	297,7		
КДБО 7-2	232,3			КДББ 7-5	323,5		
КДБО 7-3	250,7			КДББ 7-6	352,5		5,45
КДБО 7-4	281,3		5,05	КДББ 7-7	423,3		
КДБО 7-5	304,5			КДББ 7-8	477,5		
КДБО 7-6	340,1			КДББ 8-1	228,5		
КДБО 7-7	395,9			КДББ 8-2	246,1		
КДБО 7-8	445,5			КДББ 8-3	265,3		
КДБО 8-1	218,1			КДББ 8-4	297,7		
КДБО 8-2	232,3			КДББ 8-5	323,5		
КДБО 8-3	250,7			КДББ 8-6	362,5		
КДБО 8-4	281,3		5,45	КДББ 8-7	423,3		
КДБО 8-5	304,5			КДББ 8-8	477,5		
КДБО 8-6	340,1			КДББ 9-1	228,5		
КДБО 8-7	395,9			КДББ 9-2	246,1		
КДБО 8-8	445,5			КДББ 9-3	265,3		
КДБО 9-1	218,1			КДББ 9-4	297,7		
КДБО 9-2	232,3			КДББ 9-5	323,5		
КДБО 9-3	250,7			КДББ 9-6	362,5		
КДБО 9-4	281,3		6,08	КДББ 9-7	423,3		
КДБО 9-5	304,5			КДББ 9-8	477,5		
КДБО 9-6	340,1			КД72 7-1	234,3		
КДБО 9-7	395,9			КД72 7-2	253,3		
КДБО 9-8	445,5			КД72 7-3	275,5		
КЛГБ 7-1	220,5			КД72 7-4	302,5		5,8
КЛГБ 7-2	246,1		5,45	КД72 7-5	334,5		
КЛГБ 7-3	266,3			КД72 7-6	379,9		

БТ19910-04

НАЧ ОТД СМИРНОВ ИАН СЕКТ ШИПИЦА ИИК ЛЮБИМОВА ПРОД КУБАТОВА И КОНТ БОДРЫХ	СТАЛЬ ПЛОСТ ПЛОСТИВ Р 1 4	КОЛОННА - ДИАФРАГМА, СЕЧЕНИЕ ВЕТВИ 500 x 500 мм. НОМЕНКЛАТУРА	
		ГОССТРОЙ ВССР БЕЛПРОМПРОЕКТ Г. МИНСК	

ВЫПУСК О	МАРКА КОЛОНИИ	РАСХОД МАТЕРИАЛА		МАССА, Т	МАРКА КОЛОННЫ	РАСХОД МАТЕРИАЛА		МАССА, Т	МАРКА КОЛОННЫ	РАСХОД МАТЕРИАЛА		
		БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг			БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг			БЕТОН, м ³	СТАЛЬ, кг	
КД 102 6-8	3.34	657.7	8.35		КД 114 7-6		517.3		КД 120 9-8	4.24	739.7	10.6
КД 102 9-2		304.7			КД 114 7-7	3.38	620.1	8.45	КД 126 7-3		575.7	
КД 102 9-3		335.7			КД 114 7-8		712.3		КД 126 7-4		435.3	
КД 102 9-4		383.9			КД 114 8-3		353.1		КД 126 7-5		483.5	
КД 102 9-5	3.7	423.1		9.25	КД 114 8-4		407.1		КД 126 7-6	3.66	557.1	9.15
КД 102 9-6		482.7			КД 114 8-5		450.7		КД 126 7-7		670.1	
КД 102 9-7		574.9			КД 114 8-6	3.66	517.3	9.15	КД 126 7-8		771.7	
КД 102 9-8		657.7			КД 114 8-7		620.1		КД 126 8-3		375.7	
КД 108 7-2		311.9			КД 114 8-8		712.3		КД 126 8-4		435.3	
КД 108 7-3		344.7			КД 114 9-3		353.1		КД 126 8-5		483.5	
КД 108 7-4		395.7			КД 114 9-4		407.1		КД 126 8-6	3.98	557.1	9.95
КД 108 7-5	3.22	437.1		8.05	КД 114 9-5		450.7		КД 126 8-7		670.1	
КД 108 7-6		500.3			КД 114 9-6	4.06	517.3	10.15	КД 126 8-8		771.7	
КД 108 7-7		597.7			КД 114 9-7		620.1		КД 126 9-3		375.7	
КД 108 7-8		685.3			КД 114 9-8		712.3		КД 126 9-4		435.3	
КД 108.8-2		311.9			КД 120 7-3		362.1		КД 126 9-5		483.5	
КД 108.8-3		344.7			КД 120 7-4		418.9		КД 126 9-6	4.44	557.1	11.1
КД 108.8-4		395.7			КД 120 7-5		464.7		КД 126 9-7		670.1	
КД 108.8-5	3.5	437.1		8.75	КД 120 7-6	3.52	534.9		КД 126 9-8		771.7	
КД 108.8-6		500.3			КД 120 7-7		642.7		КД 132 7-3		384.7	
КД 108.8-7		597.7			КД 120 7-8		739.7		КД 132 7-4		447.1	
КД 108.8-8		685.3			КД 120 8-3		362.1		КД 132 7-5		497.5	
КД 108.9-2		311.9			КД 120 8-4		418.9		КД 132 7-6	3.82	574.5	9.55
КД 108.9-3		344.7			КД 120 8-5		464.7		КД 132 7-7		692.7	
КД 108.9-4		395.7			КД 120 8-6	3.82	534.9	9.55	КД 132 7-8		799.1	
КД 108.9-5	3.88	437.1		9.7	КД 120 8-7		642.7		КД 132 8-3		384.7	
КД 108.9-6		500.3			КД 120 8-8		739.7		КД 132 8-4		447.1	
КД 108.9-7		597.7			КД 120 9-3		362.1		КД 132 8-5	4.14	497.5	10.35
КД 108.9-8		685.3			КД 120 9-4		418.9		КД 132 8-6		574.5	
КД 114 7-3		353.1			КД 120 9-5	4.24	464.7	10.6	КД 132 8-7		692.7	
КД 114 7-4	3.38	407.1		8.45	КД 120 9-6		534.9		КД 144 7-3		407.1	
КД 114 7-5		450.7			КД 120 9-7		642.9		КД 144 7-4		475.1	

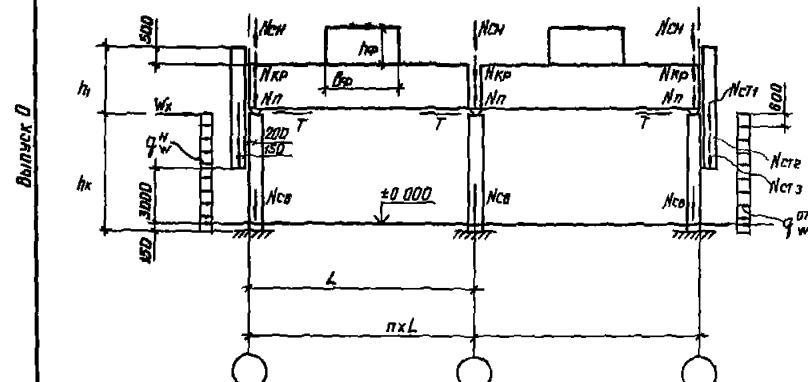
Bonyck 0

ЧИСЛО ПОДІЛІНЬ НА ДІЛНЯ ВІДНОВЛЕННЯ

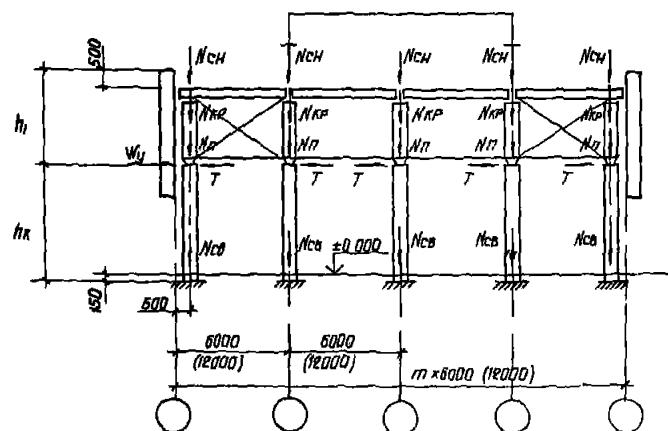
BT 1991.0-04

4

Расчетная схема поперечной рамы



Расчетная схема продольной рамы



БИБОЛОНДАЛ СОСРЕДОТОЧЕННЫЙ ВЕС ПОКРЫТИЯ И ФОНАРЕЙ

Пролет L_m	$h_1, м$	$h_{\phi}, м$	$b_{\phi}, м$
6 4 9	1,8	—	—
12	2,1	3,45	6,0
18	4,2	3,45	6,0
24 30,36	4,2	3,95	12,0

Условные обозначения

$N_{\text{П}}$ - сосредоточенная вертикальная нагрузка от веса покрытия, фонарей, коммуникаций

от подвесных кранов

от снега

от собственного веса колонн

N_{kr}

N_{ch}

N_{cb}

N_{ctz}

$N_{\text{ctz}2}$

$N_{\text{ctz}3}$

W_k

W_u

T

q_w

q_w^H

q_w^D

- вертикальная нагрузка от веса стенных панелей

- сосредоточенная горизонтальная ветровая нагрузка от конструкций, расположенных выше верха колонн

- горизонтальное усилие от температурных воздействий и уширения нижних граней стропильных конструкций

- равномерно распределенная ветровая нагрузка (напор и отсос)

БТ 1991 0-05			
ЧИГ отл. Смирнов	Губкин	Старая лист	Листов
ЧИГ сект. Шапкица	Зубко	р	1
ИЧИ ИМ Шелехова	Филиппов	г	3
ГРПВ	Лебедкова	Богданов	Богданов
Н.Бондарь	Борисов	Борисов	Борисов
Б.Борзак	Борзак	Борзак	Борзак

Расчетные нагрузки на колонны

Расчетные вертикальные нагрузки
на колонну от покрытия, №п

ТАБЛИЦА 1

ШАГ КОЛОНН, М ПРОЛЕТ СТРОП КОНСТ, М	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ				МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ НАСТИЛ			
	КРАЙНИЕ КОЛОННЫ		СРЕДНИЕ КОЛОННЫ		КРАЙНИЕ КОЛОННЫ		СРЕДНИЕ КОЛОННЫ	
	N _{max}	N _{млрд}	N _{max}	N _{млрд}	N _{max}	N _{млрд}	N _{max}	N _{млрд}
6	6	7.2	4.5	14.8	9.0	—	—	—
	9	11.8	6.8	23.8	13.5	—	—	—
	12	15.8	9.0	31.7	18.0	—	—	—
	18	28.1	13.5	56.2	27.0	8.5	5.9	17.3
	24	37.4	18	74.9	36.0	11.5	7.9	23.0
	30	38.7	20.7	77.4	41.4	14.4	9.9	28.8
	36	46.4	24.8	92.9	49.6	17.3	11.9	34.6
12	18	56.2	30.2	112.3	60.4	17.3	11.9	34.6
	24	74.9	40.3	149.8	80.6	23.0	15.8	46.1
	30	77.4	46.8	154.8	93.6	28.8	19.8	57.6
	36	92.9	56.2	185.8	112.4	34.6	24.8	69.1

Выпуск 0

№п/п
Номер подлинника документа

В ТАБЛИЦЕ 1 В НАГРУЗКИ НА КОЛОННУ ОТ ПОКРЫТИЯ

ВКЛЮЧЕН СОБСТВЕННЫЙ ВЕС СТРОПИЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Расчетные вертикальные нагрузки
на колонну от подвесных кранов, №п
ТАБЛИЦА 2

ПРОЛЕТ, М	Ряд КОЛОНН	ШАГ КОЛОНН, М	расчетная вертикальная нагрузка от подвесных кранов грузоподъемностью, тс			
			1	2	3.2	5
6	КРАЙНИЙ СРЕДНИЙ	6	2.5	4.0	6.2	8.4
			4.1	6.7	10.3	13.8
9	КРАЙНИЙ СРЕДНИЙ	6	2.6	4.3	6.6	9.2
			4.4	7.1	10.9	15.0
12	КРАЙНИЙ СРЕДНИЙ	6	2.8	4.5	6.9	9.9
			4.6	7.4	11.3	16.3
18	КРАЙНИЙ	6	3.5	5.3	8.2	11.2
		12	5.0	7.0	11.0	13.9
	СРЕДНИЙ	6	5.7	8.8	13.4	18.3
		12	8.2	11.5	17.5	22.7
24	КРАЙНИЙ	6	3.6	5.6	8.5	11.7
		12	5.3	7.5	11.4	14.7
	СРЕДНИЙ	6	6.0	9.2	14.0	19.3
		12	8.5	12.2	18.7	24.1
30	КРАЙНИЙ	6	4.0	6.2	9.4	12.8
		12	5.7	8.2	12.6	15.9
	СРЕДНИЙ	6	6.6	10.3	15.6	21.2
		12	9.3	13.4	20.6	27.1
36	КРАЙНИЙ	6	4.4	6.8	9.7	13.7
		12	6.3	8.9	13.0	17.0
	СРЕДНИЙ	6	7.2	11.2	18.0	22.5
		12	10.0	14.5	21.5	28.6

РАСЧЕТНАЯ НАГРУЗКА W_x ОТ ВЕТРА В ПРОДОЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ
ДЛЯ ЗДАНИЙ БЕЗ ФОНАРЕЙ НА СРЕДНИЙ РЯД КОЛОНН, ТС

ТАБЛИЦА 4

H_0	ПРИ ПРОЛЕТАХ, М						
	6	9	12	18	24	30	36
6.0	0.8	1.2	1.6	3.5	4.7	5.9	7.0
6.6	0.9	1.3	1.8	3.7	4.9	6.1	7.3
7.2	0.93	1.4	1.9	3.8	5.1	6.4	7.6
7.8	1.0	1.5	1.95	3.9	5.3	6.6	7.9
8.4	1.0	1.6	2.1	4.1	5.5	6.8	8.2
9.6	—	1.7	2.2	4.5	5.95	7.4	8.96
10.8	—	—	—	5.2	6.9	8.8	10.3
12.0	—	—	—	5.5	7.4	9.2	11.0
13.2	—	—	—	5.9	7.9	9.8	11.9
14.4	—	—	—	6.3	8.4	10.5	12.6

РАСЧЕТНАЯ НАГРУЗКА W_x ОТ ВЕТРА В ПРОДОЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ
ДЛЯ ЗДАНИЙ С ФОНАРЯМИ НА СРЕДНИЙ РЯД КОЛОНН, ТС

ТАБЛИЦА 5

H_0	ПРИ ПРОЛЕТАХ, М				
	12	18	24	30	36
6.0	2.2	4.1	6.1	7.3	8.4
6.6	2.4	4.3	6.4	7.6	8.8
7.2	2.5	4.4	6.6	7.8	9.1
7.8	2.6	4.6	6.8	8.1	9.4
8.4	2.7	4.7	7.0	8.3	9.7
9.6	2.9	5.1	7.5	8.99	10.5
10.8	—	5.9	8.6	10.3	12.0
12.0	—	6.2	9.1	10.9	12.1
13.2	—	6.6	9.5	11.6	13.6
14.4	—	7.1	10.2	12.3	14.4

1. H_0 – высота колонны до низа стропильных или подстропильных конструкций в дм
2. Сосредоточенная сила W_x собрана от действия ветра на конструкции, расположенные выше верха колонны, а также от действия ветра на конструкции, расположенные ниже верха колонн на длине $3/8$ бк
3. При шаге диафрагм 24 м, устанавливаемых в поперечном направлении, значение W_x следует увеличить в 2 раза

РАСЧЕТНАЯ СОСРЕДОТОЧЕННАЯ СИЛА W_x
В УРОВНЕ ВЕРХА КОЛОНН ОТ ВЕТРА В
ПОПЕРЕЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ ПРИ ШАГЕ
ДИАФРАГМЫ 12 М, ТС.

ТАБЛИЦА 3

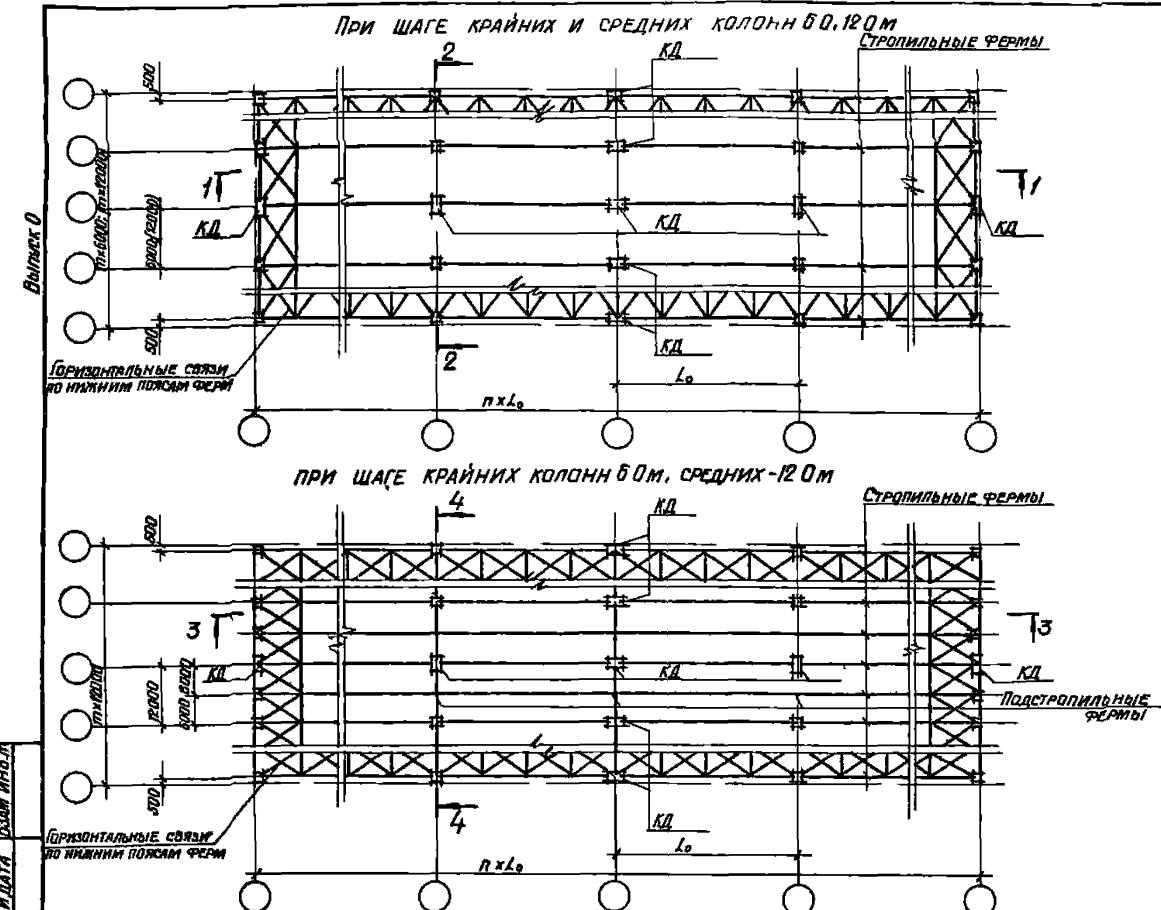
L	H_0	Без фонаря	С фонарем
6; 9	6.0	1.42	2.56
	6.6	1.48	2.72
	7.2	1.55	2.78
	7.8	1.68	2.92
	8.4	1.74	2.98
	9.6	1.86	3.16
18; 24	6.0	2.2	3.6
	6.6	2.2	3.66
	7.2	2.24	3.8
	7.8	2.4	3.9
	8.4	2.42	3.96
	9.6	2.6	4.22
30, 36	10.8	2.98	4.6
	12.0	5.92	5.0
	13.2	3.4	5.2
	14.4	3.6	5.6

Черт. к таблицам №4 и №5
Фонаря

БТ 19910-05

Лист
3

ФОРМАТ А3



Сечения 1-1, 2-2 см лист 2, сечения 3-3, 4-4 см лист 3

Науч.отд.	Смирнов	Гарантийный
ЦЧ Сект.	Шипица	Гарантийный
Инж.дк	Демаков	Гарантийный
Прор.	Лубятович	Гарантийный
И.контр.	Бодрак	Гарантийный

БТ 1991 О-06

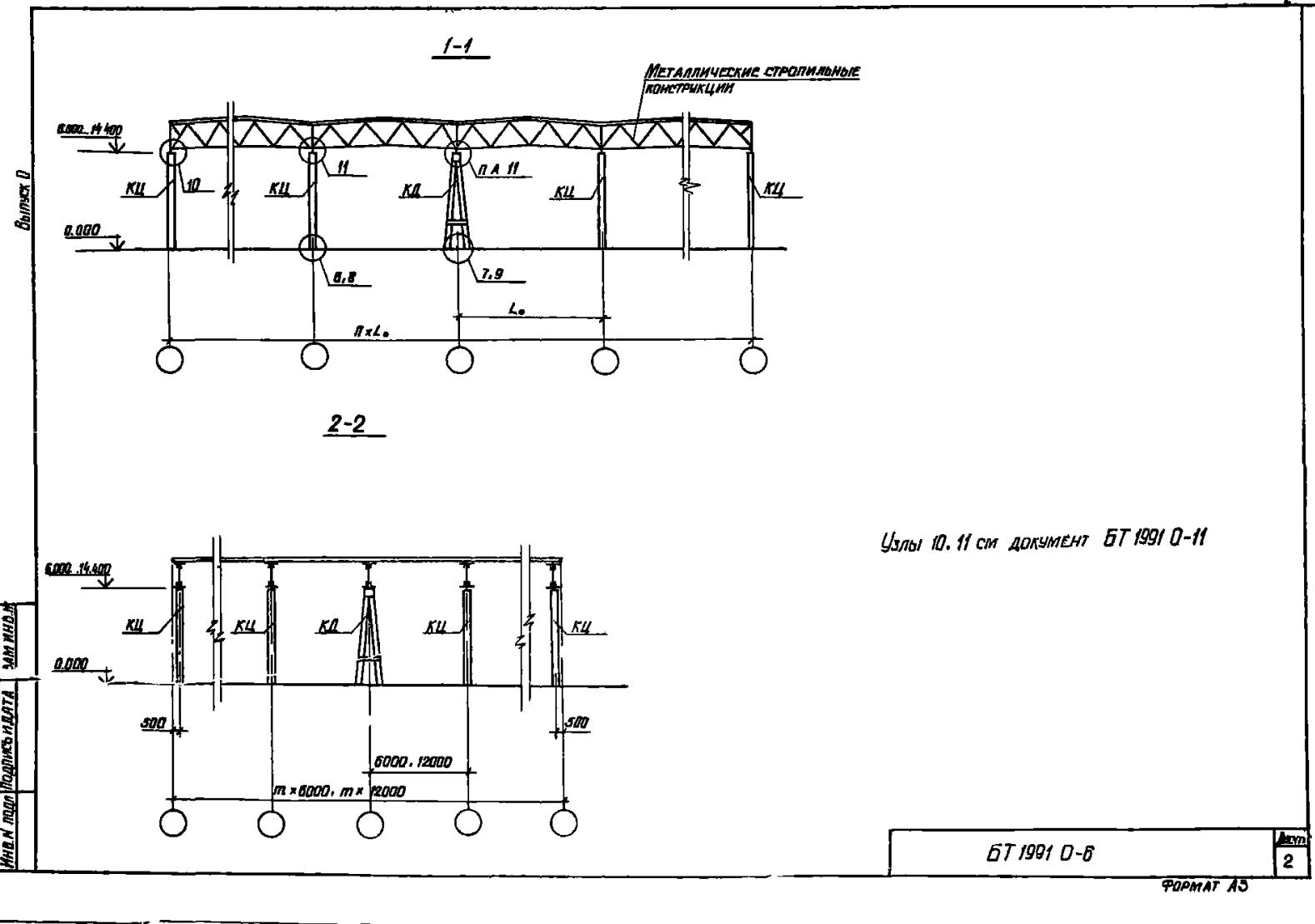
ГАБАРИТНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ
С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ СТРО-
ПИЛЬНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ

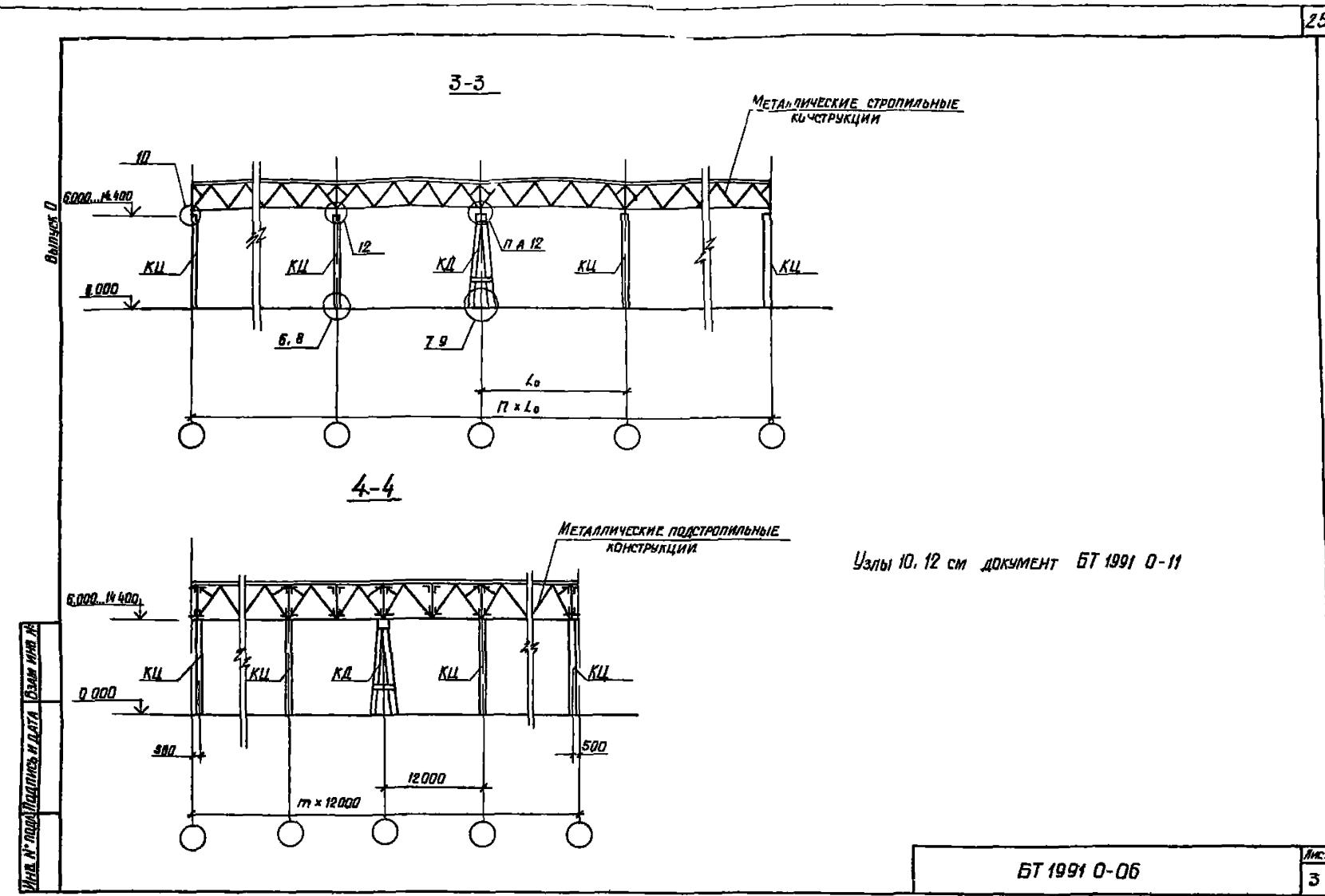
Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

ГОССТРОЙ БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г Минск

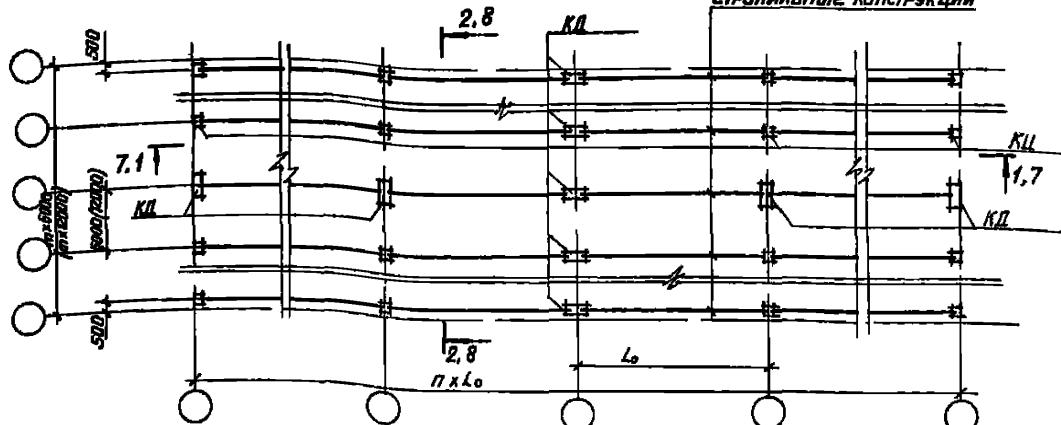
ФОРМАТ А3

2638-01

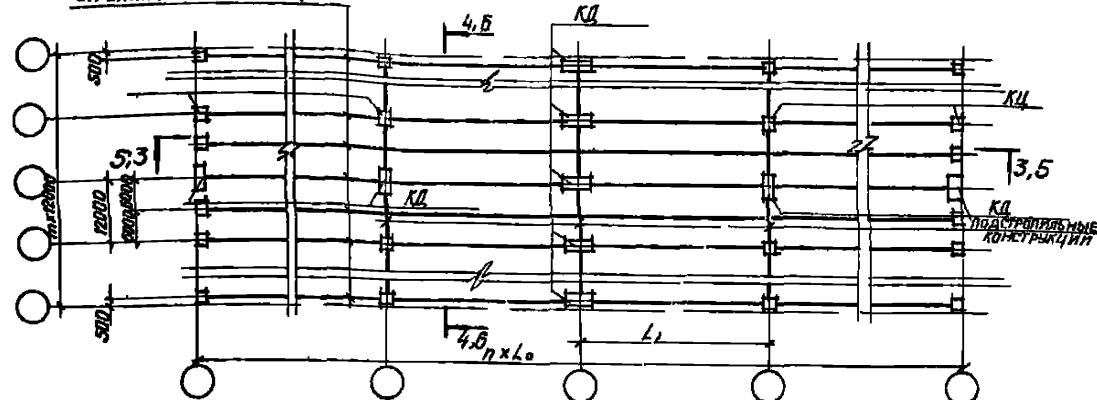




При шаге крайних и средних колонн 6,0, 12,0м
Стропильные конструкции



При шаге крайних колонн 6,0м Средних-12,0м



1 Сечения 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 см лист 2 сечения 5-5 б-б см
лис^т 3 сечения 7-7, 8-8 см лист 4

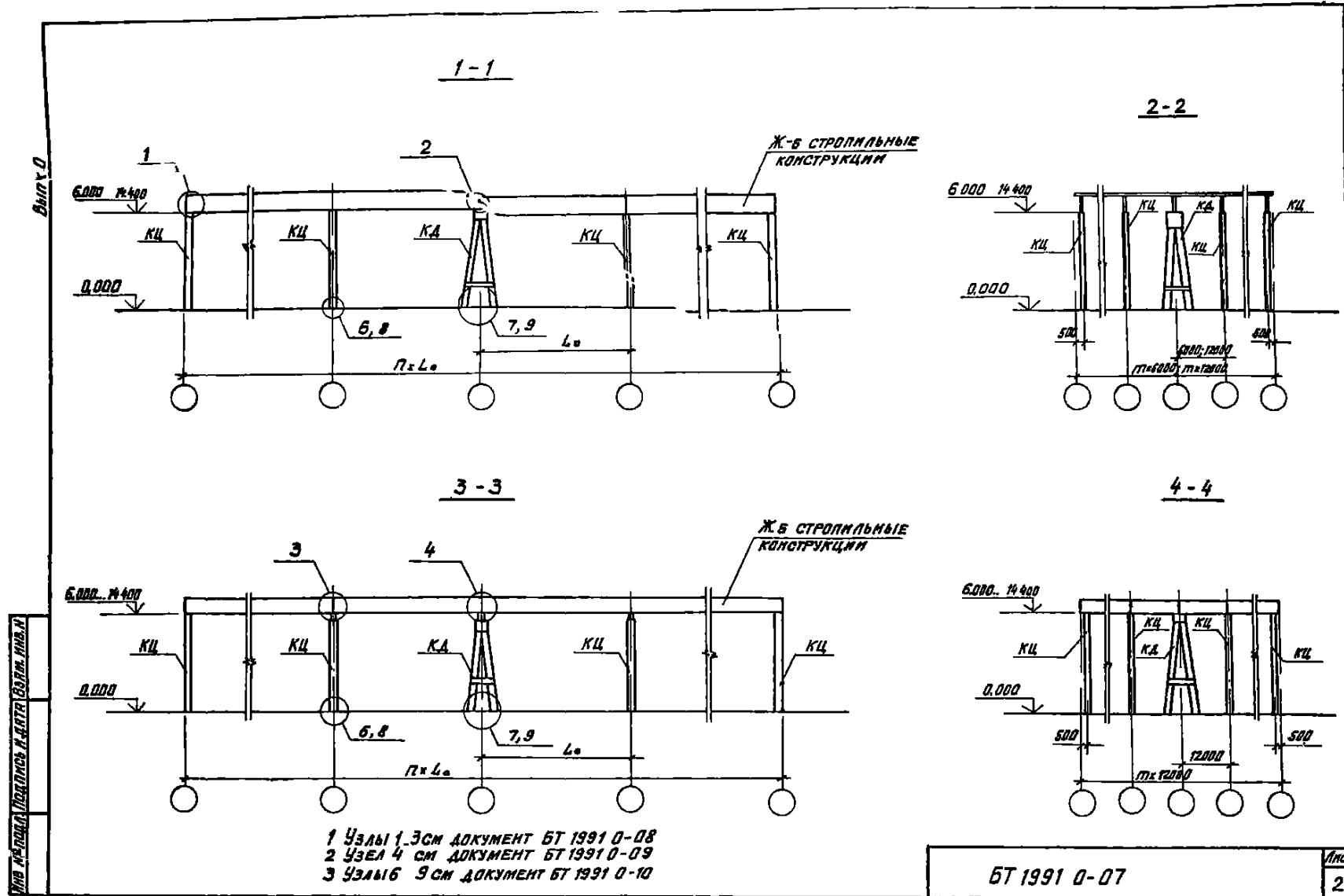
2 Сечения 1-1 2-2 замаркированы для конструкций покрытия
по серии 1462 1-3/80, ПК-01 129/78, 1463 1-3/87, 1462 10/80

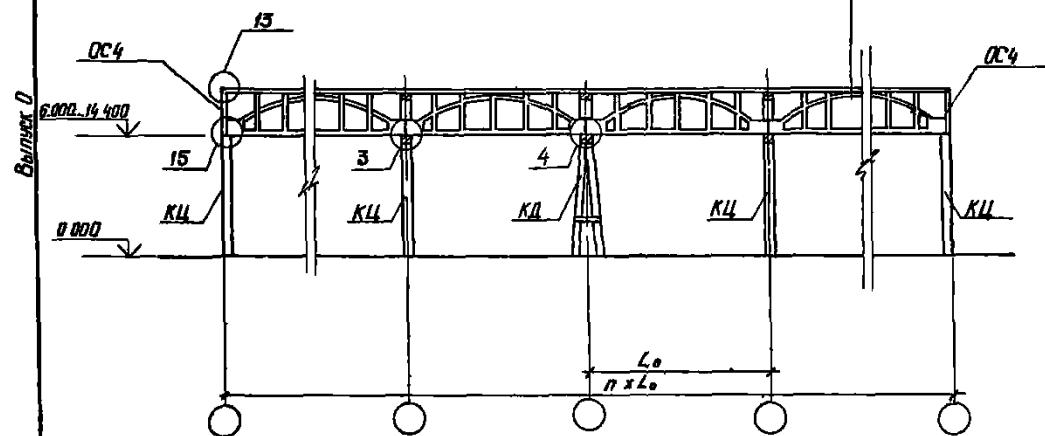
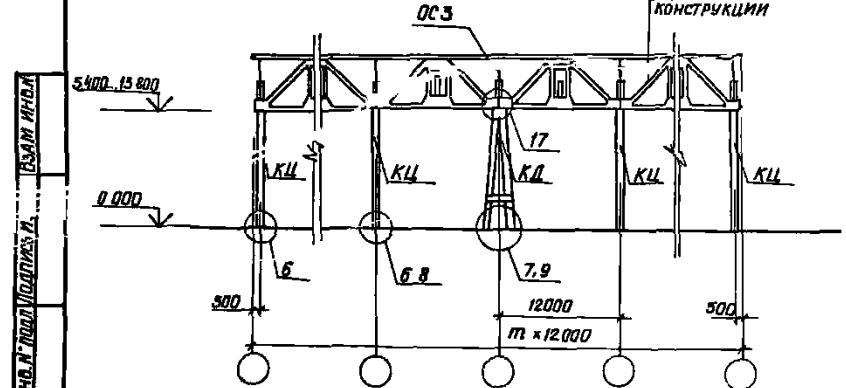
3 Сечения 3-3, 4-4 замаркированы
для конструкций покрытия по серии
1462 1-3/80, ПК-01 110/81, 1463 1-3/87,
ПК 01-129/78

4 Сечения 5-5, 6-6 замаркированы
для конструкций покрытия по серии
1463 1-3/87 1463 1-9/87

5 Сечения 7-7, 8-8 замаркированы
для конструкций покрытия по серии
1463 1-3/87, ПК 01-129/87

		БТ 1991 0-07	
		ГАБАРИТНЫЕ СХЕМЫ зданий с ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ СТРОПИЛЬНЫМИ КОНСТРУКЦИ- ЯМИ	СТАДИЯ/Лист Р 1 4 Госстрой БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г Минск
Науч отд	Смирнов		
Науч сект	Шипица		
Инж ПК	Юре		
ПРОВ	Дзатовка		
	Бодрак		

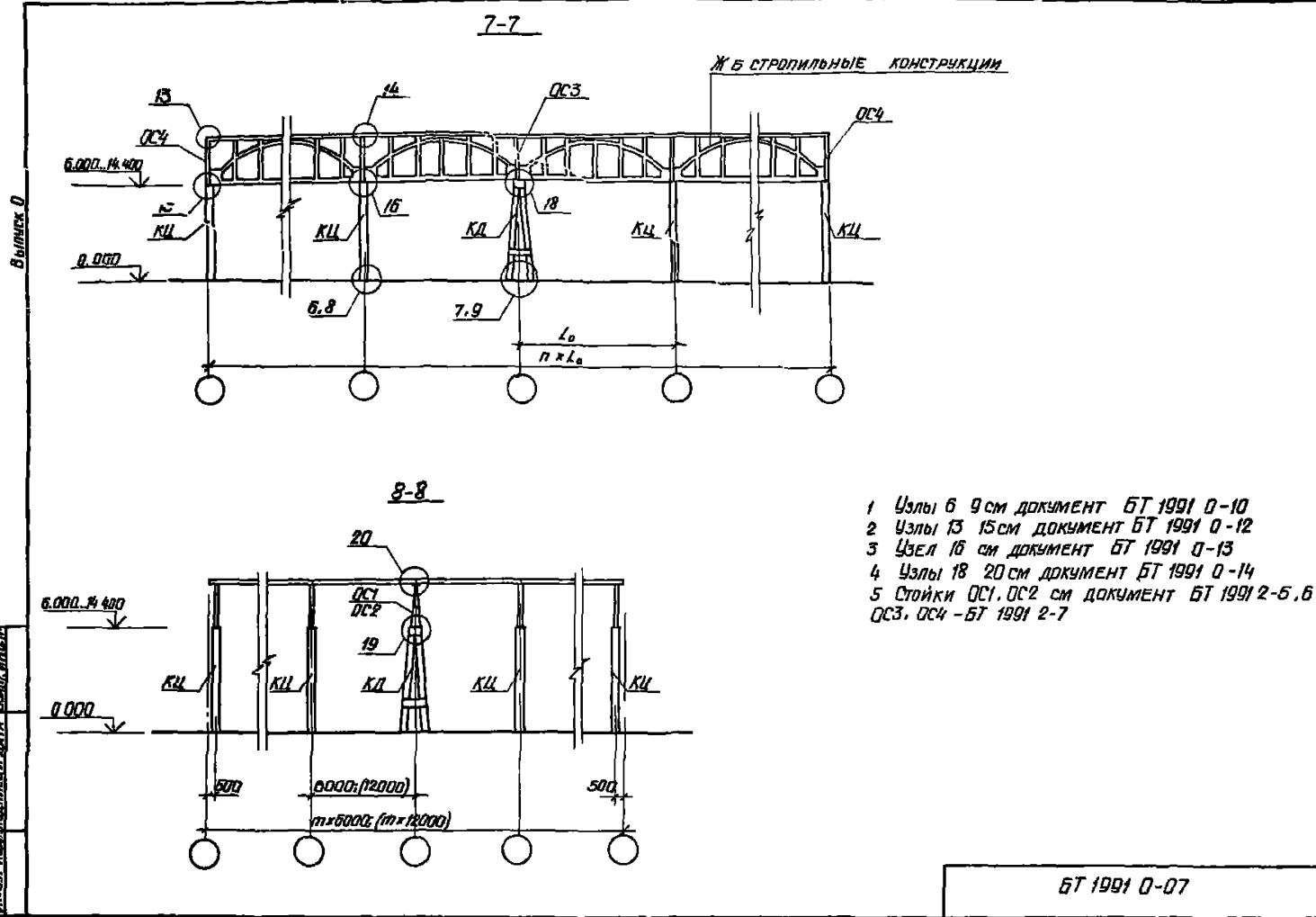


5-5ЖБ СТРОПИЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ6-6ЖБ ПОДСТРОПИЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

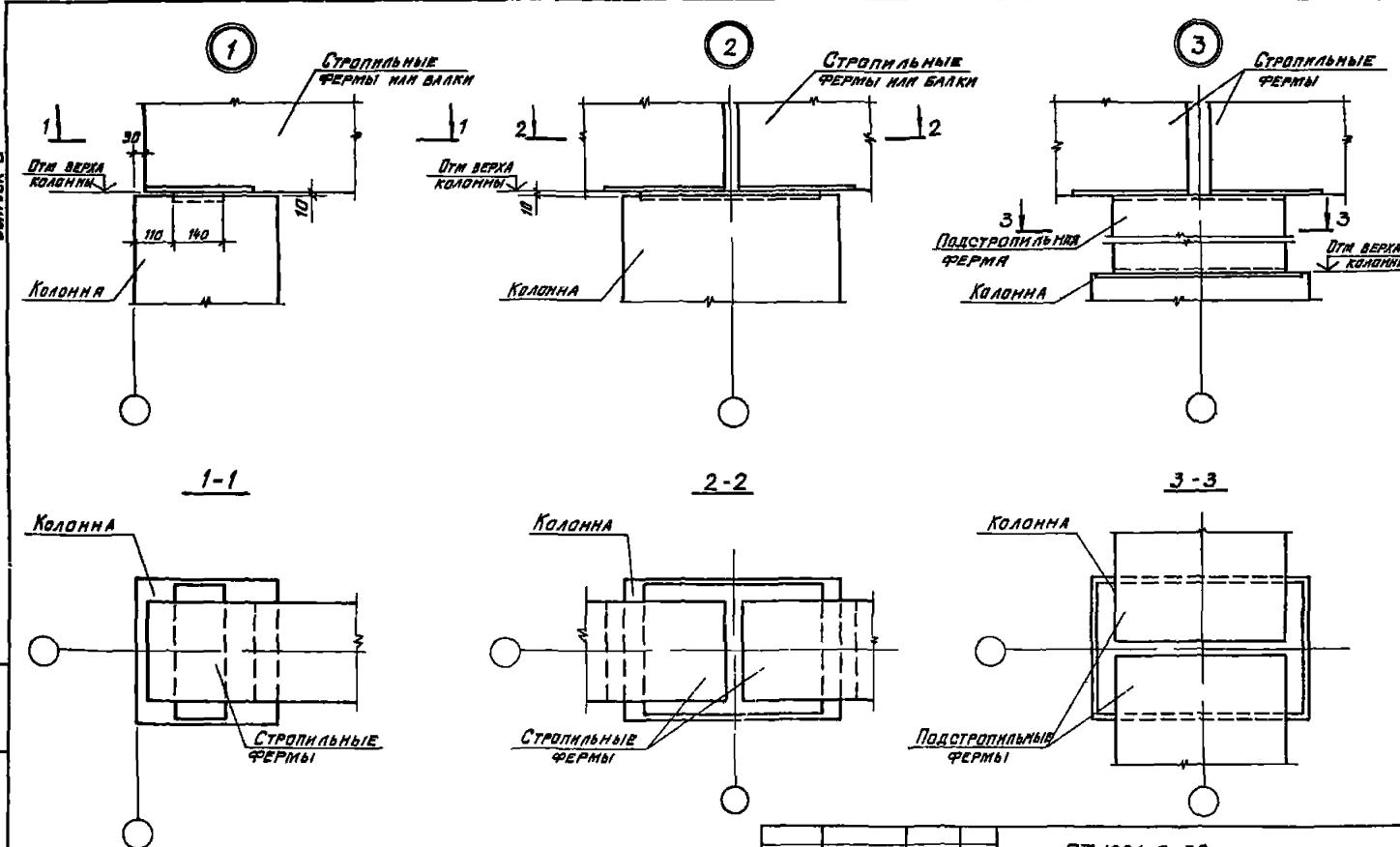
- 1 Узел 3 см документ БТ 1991 0-08
- 2 Узлы 6 9 см документ БТ 1991 0-10
- 3 Узел 4 см документ БТ 1991 0-09
- 4 Узлы 13 15 см документ БТ 1991 0-13
- 5 Узел 17 см документ БТ 1991 0-13
- 6 Стойки ОС3, ОС4 см документ БТ 1991 2-7

БТ 1991 0-07

Лист
3



Выпуск 0



НЧ. № ЛОСКА ПОДЛЕГАЕТ ИЗМЕНЕНИЯМ

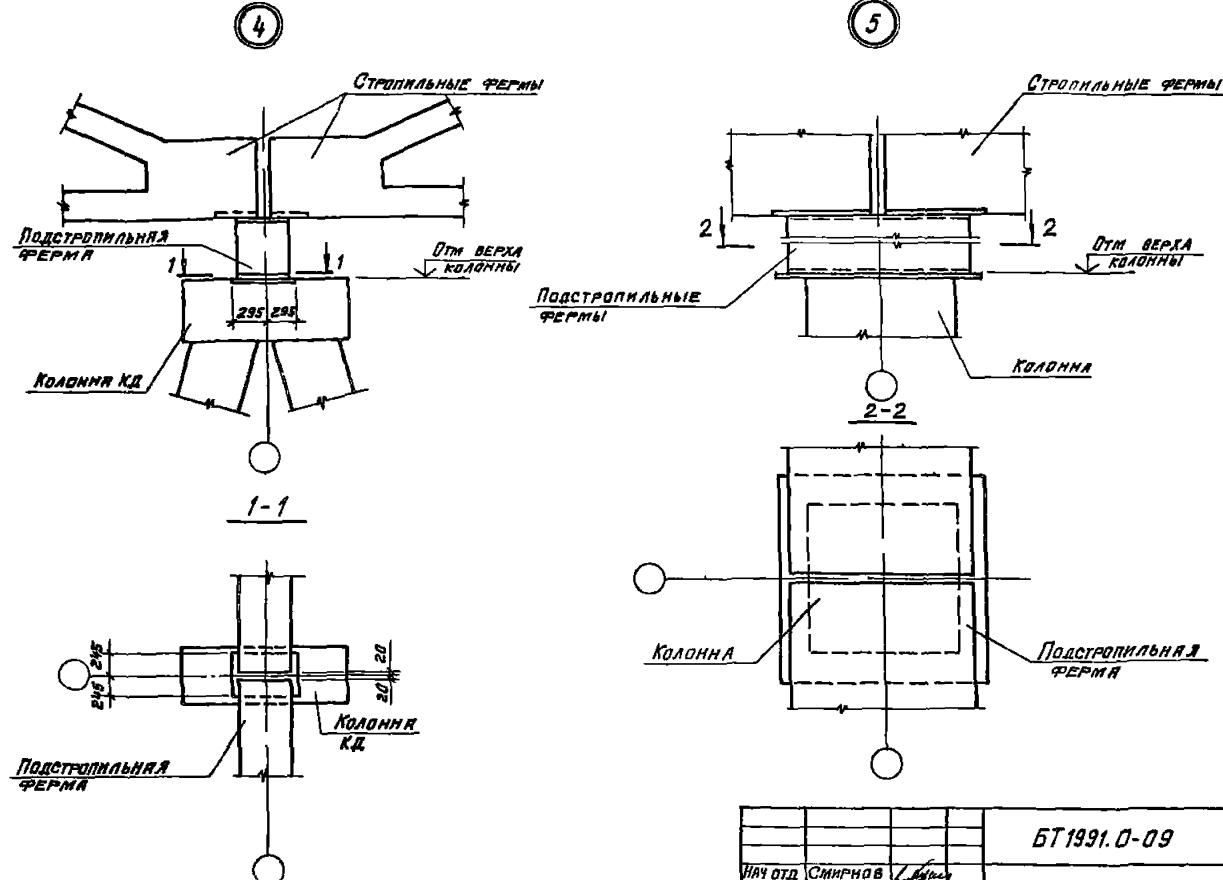
Нач. отл.	Смирнов	1
Нач. сект.	Шинин	1
Год	1991	1
Пров.	Дубровка	1
Н. контр.	Бодраг	1

БТ 1991 0-08

Узлы 1-3

Страница	Лист	Листов
Р	1	
Гостстрой БОСР		
БЕЛПРОМПРОЕКТ		
г. МИНСК		

Фигура 5



НАЧ ОТД	Смирнов	Григорий	
НАЧ СЕКТ	ШИПИЦА	Борис	
ИМЯ И.К.	ЮМКЕВИЧ	Сергей	
ПРОВ	ЛУГАТОВКА	Сергей	
Н.КОНТР	БОДРАК	Надежда	

БТ1991.0-09

Узлы 4; 5

ОГЛАВЛЕНИЕ	ЛИСТ	Листов
Р	1	1

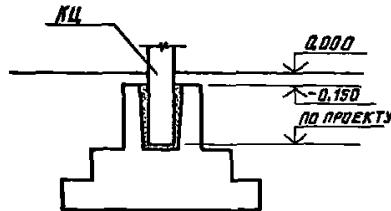
ГОССТРОЙ БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. МИНСК

ФОРМАТ А3

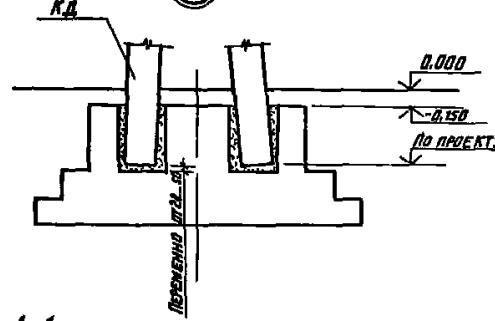
2638-01

Выпуск 0

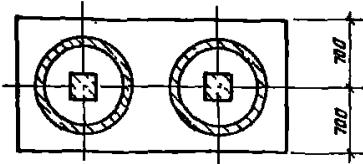
6



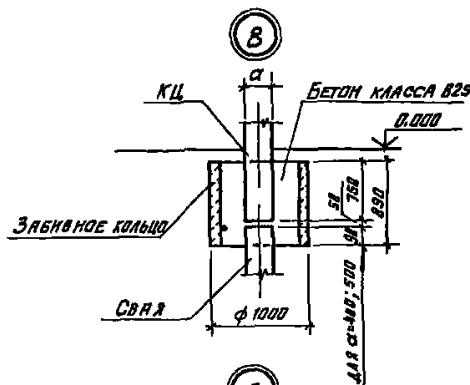
7



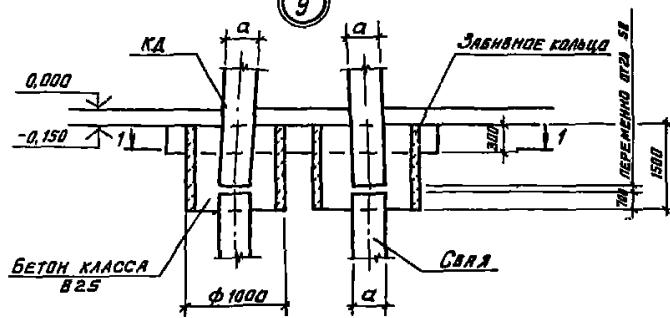
1-1



8



9



Чертежи и схемы к проекту № 1

		БТ 1991. 0-10		Страница	Лист	Листов
Наим.	Фамилия	Наим.	Фамилия			
Науч.отдел	Смирнов Григорий	Науч.секретарь	Шипиця Елена			
Науч.секретарь	Шипиця Елена	Инженер	Полкевич Юрий			
График	Давятович Елена	Инженер	Полкевич Юрий			
Учебный центр	Бодрик Геннадий	Учебный центр	Бодрик Геннадий			

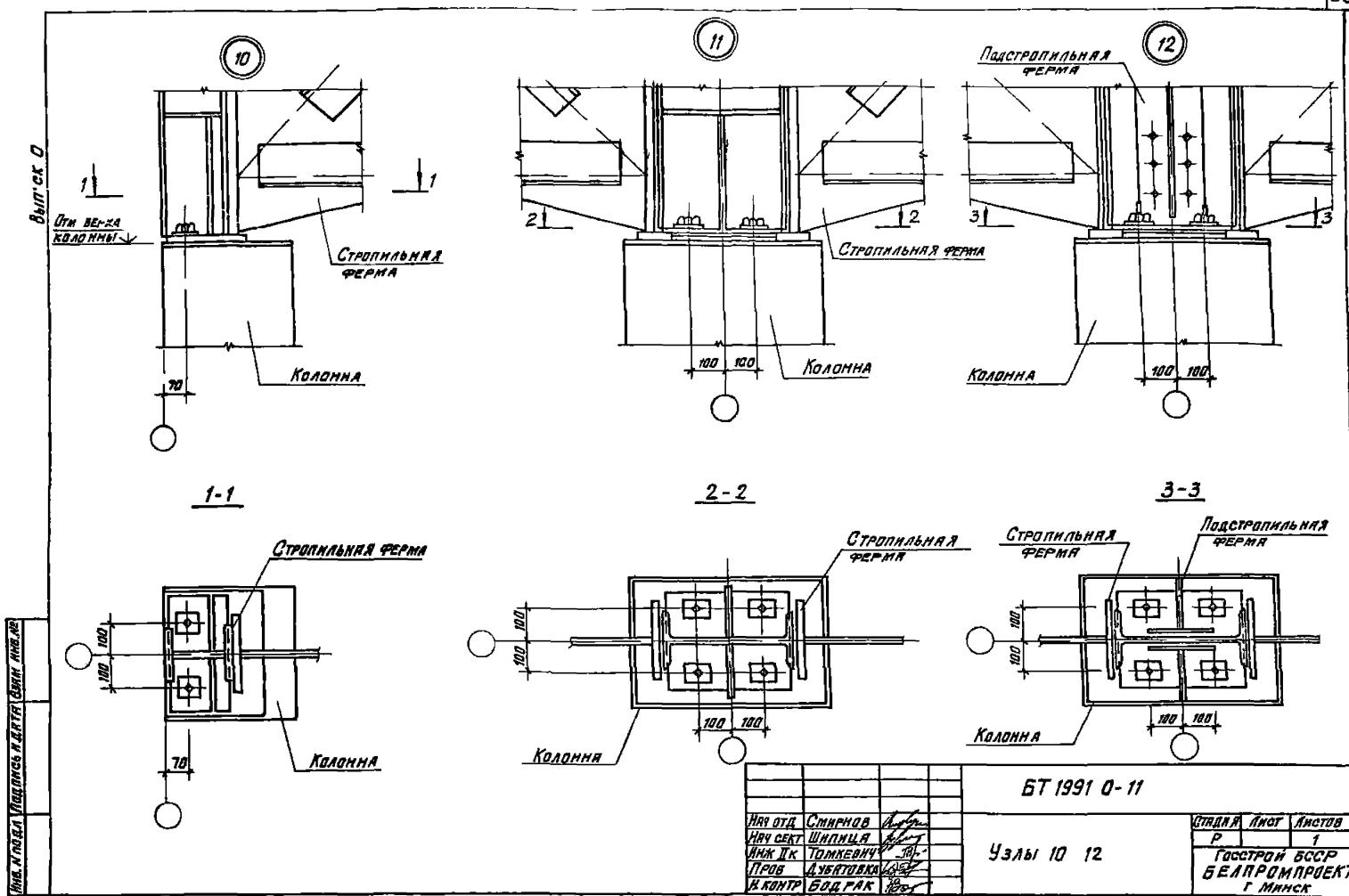
Чертежи 6...9

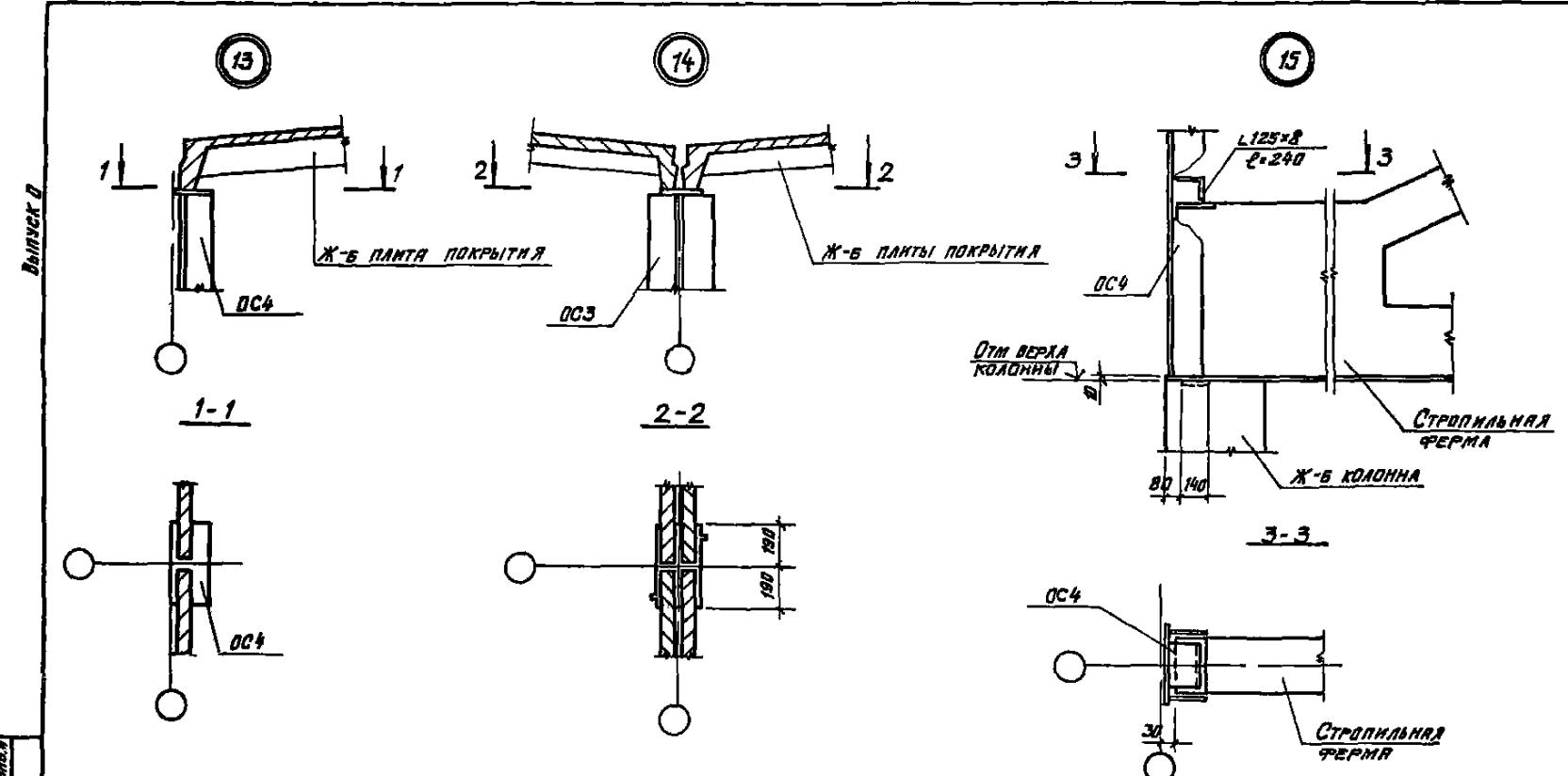
Страница	Лист	Листов
Р	Г	

Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск

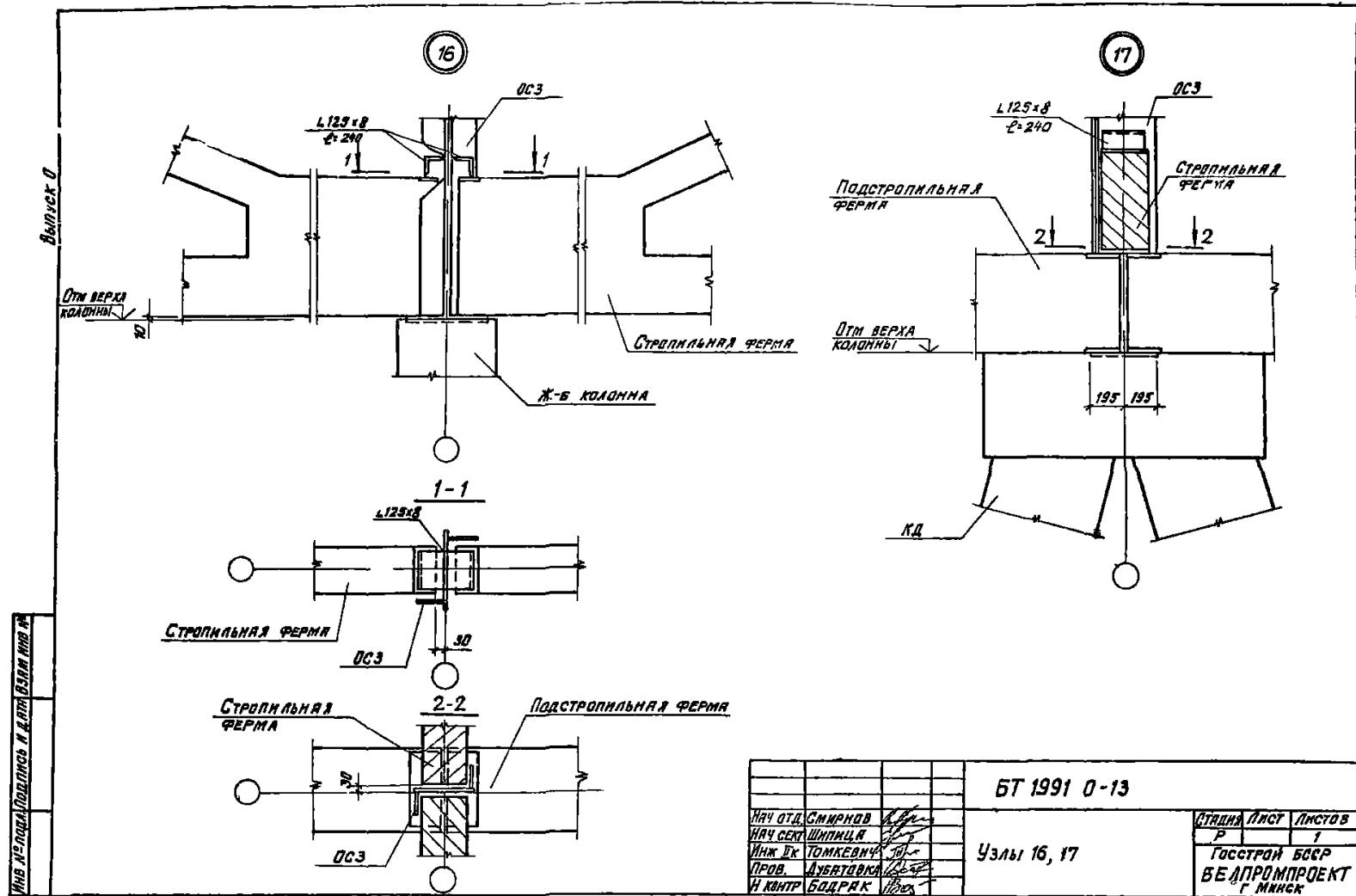
ФОРМАТ А3

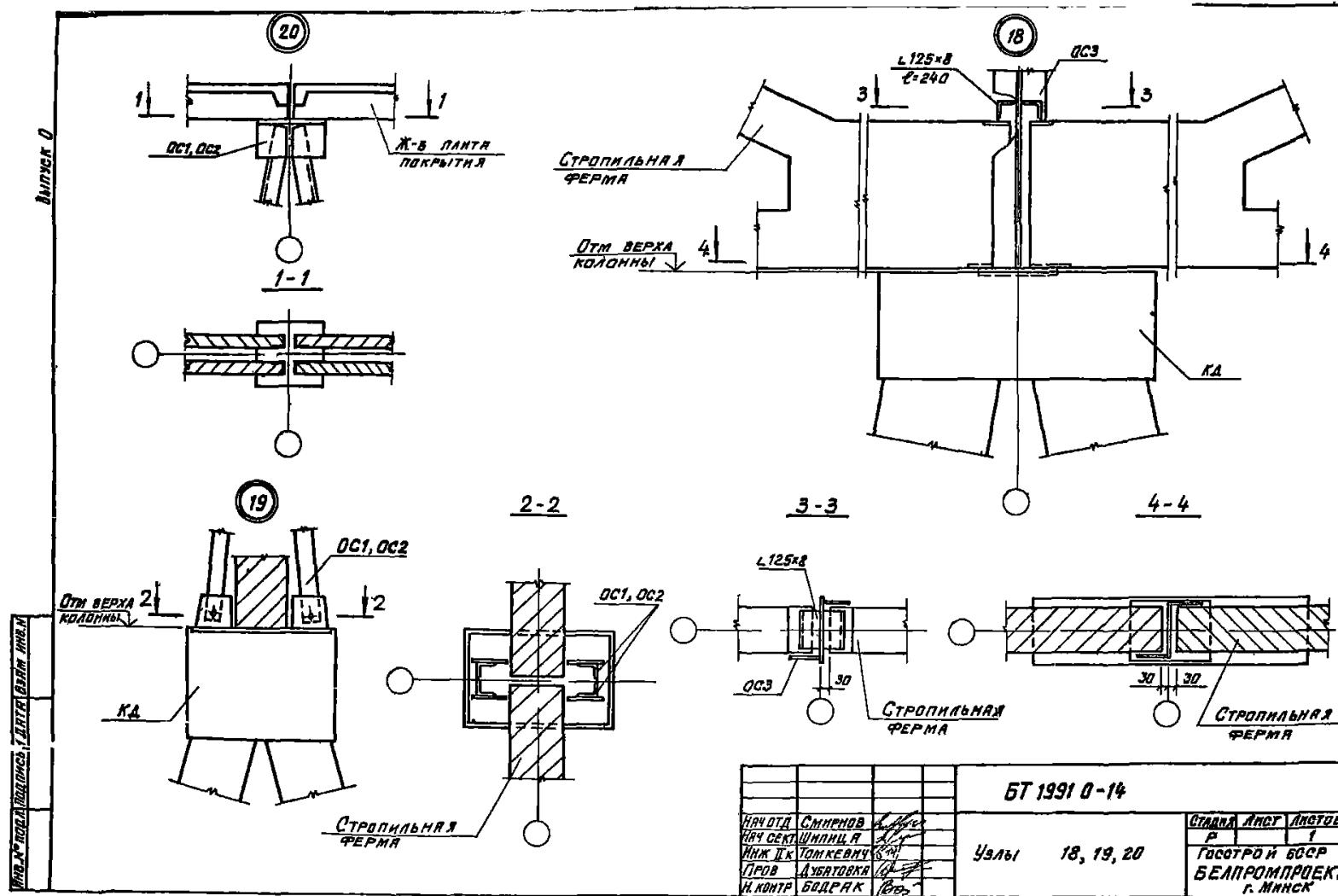
2638-01

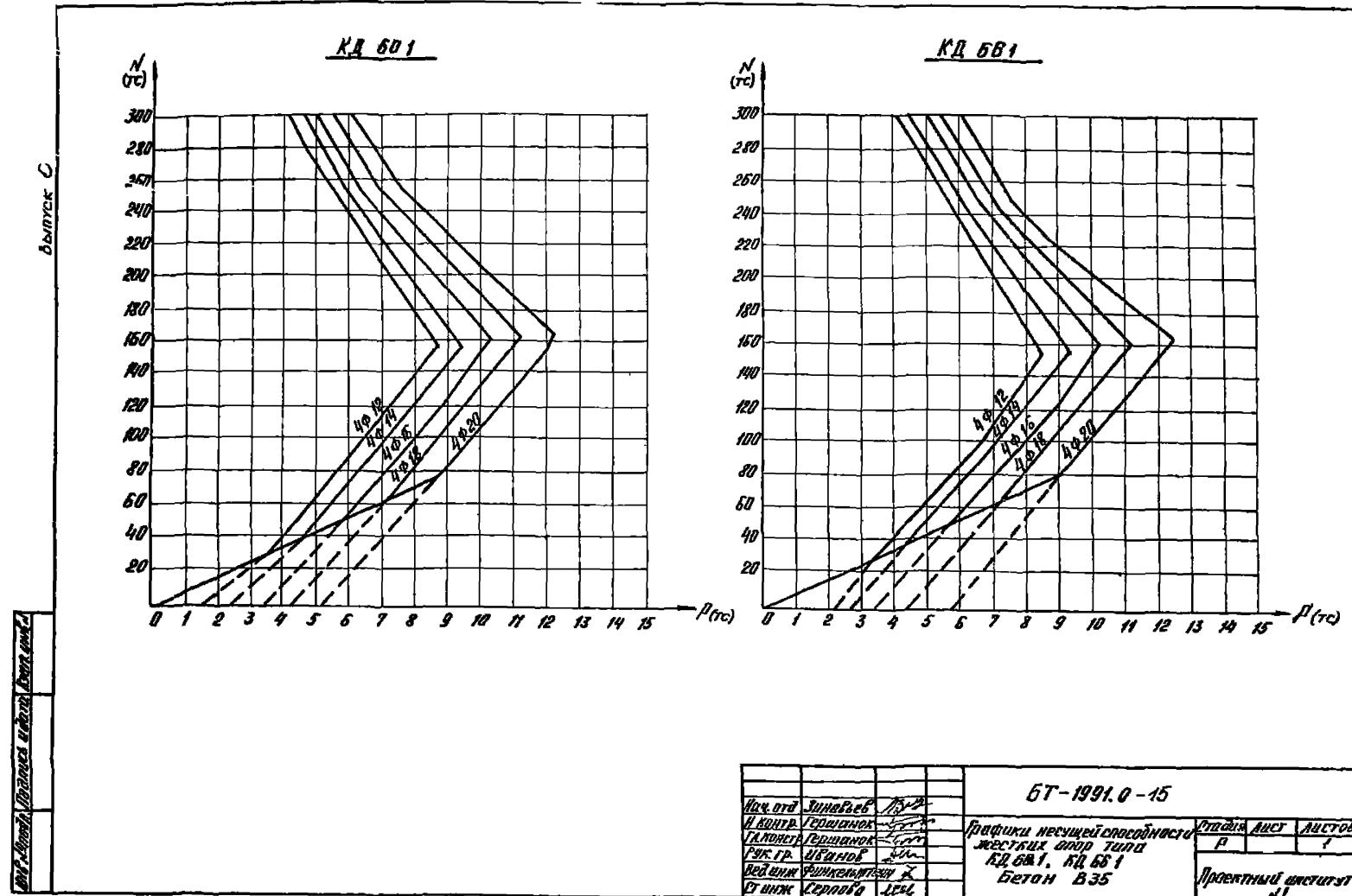


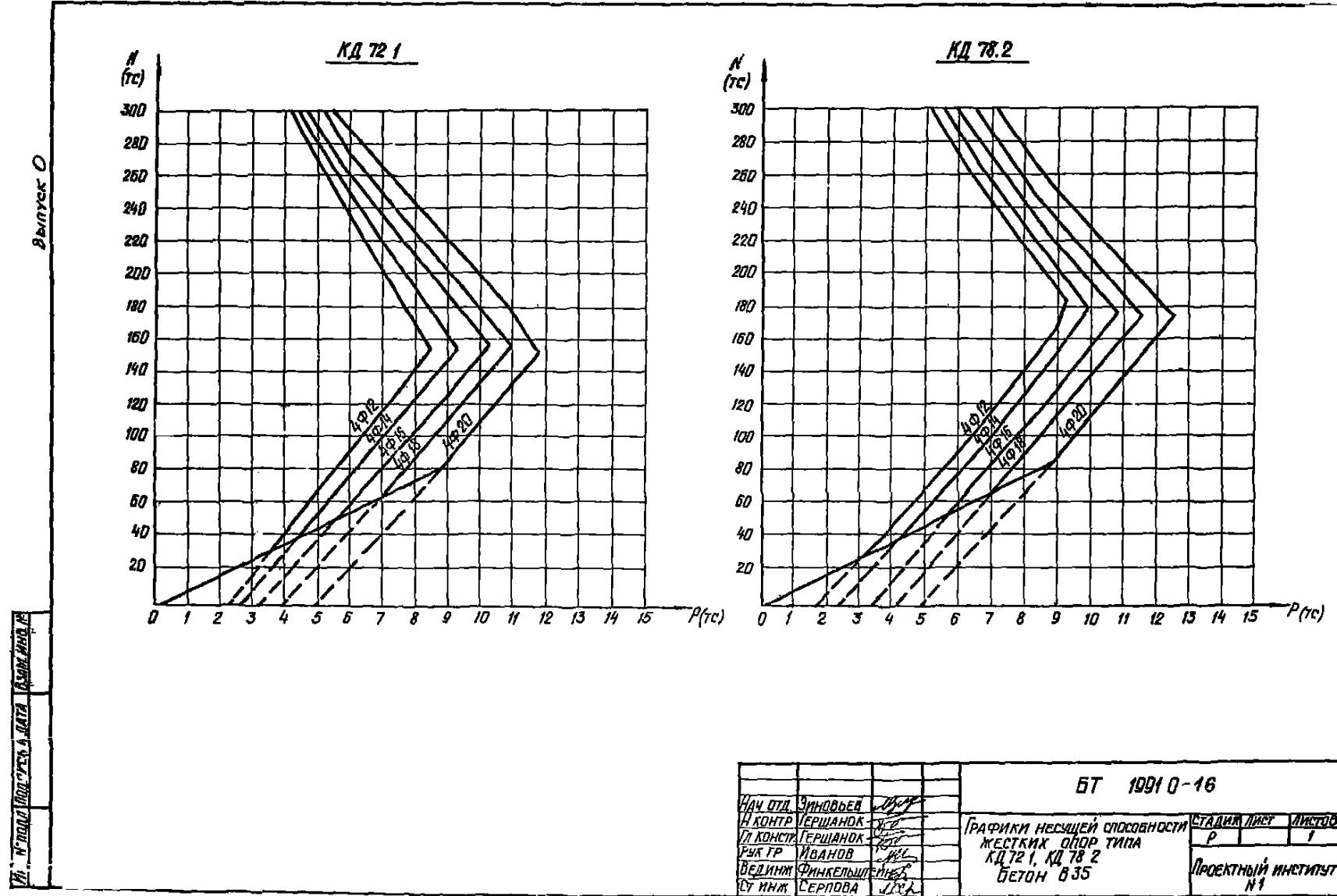


БТ 1991 0-12		
Нач отп	Смирнов	И.И.
Нау сект	Шиллица	И.Ю.
Инж Дк	Томкевич	Д.Г.
Прод	Лубатовка	Г.Г.
И контр	Бодрак	В.С.
Узлы 13 15		отделя лист
		Р 1
		Госстрой БССР
		БЕЛПРОМПРОЕКТ
		г. Минск





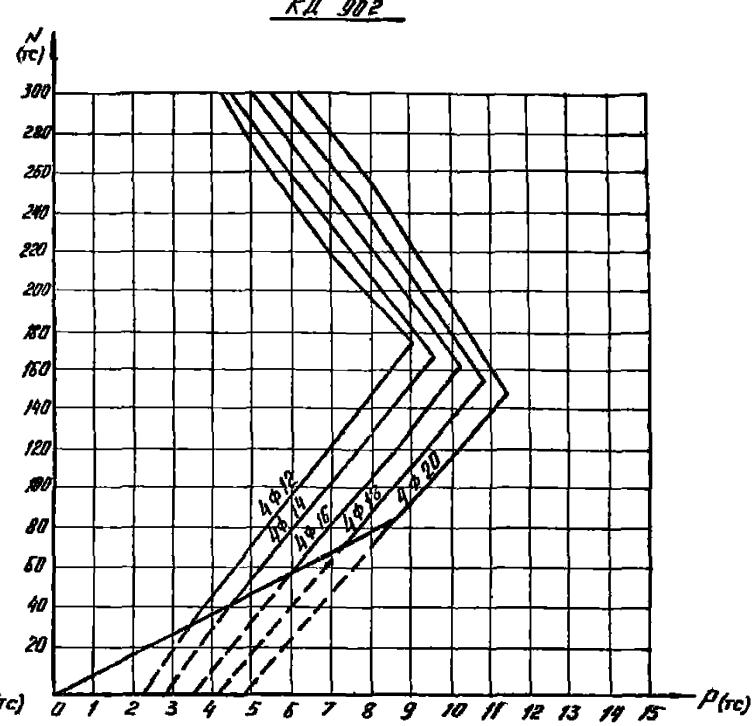
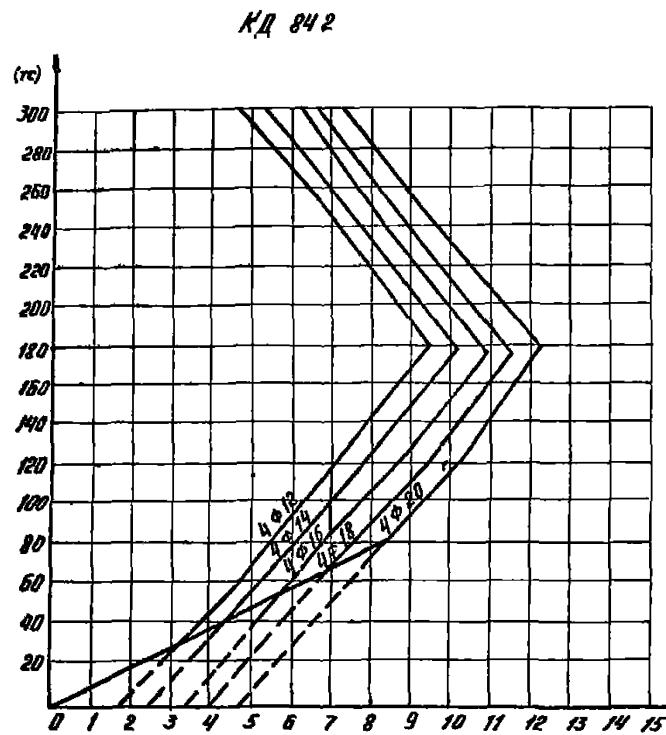




		БТ 1991 0-16	
ЧАЧ отп	Зиновьев	стадия	лист
Н конта	Гершанок	пист	лист
Гл конст	Гершанок		
рук гр	Иванов		
бел инж	Финкельштейн		
су инж	Серлова		

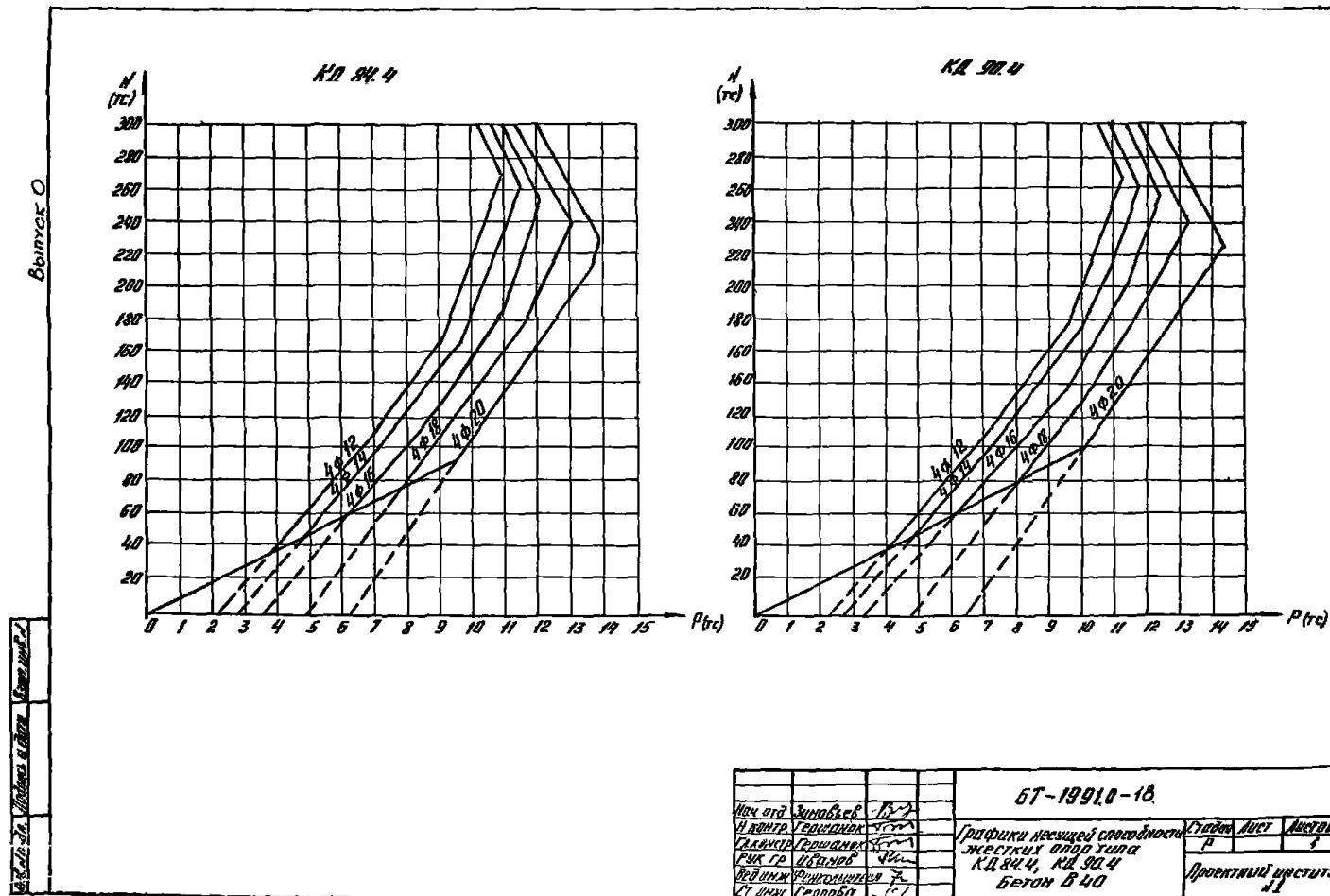
Графики несущей способности
жестких опор типа
КД 72.1, КД 78.2
бетон В 35

Проектный институт
№ 1



卷之三

Имя отч. фамилия	Людмила Георгиевна	БТ - 1991.0 - 17
Инициалы	ЛГ	
Номер чертежа	ГДК-1	
Год выполнения	1991	
Материал	Бетон	
Срок действия	1 год	
График и несущая способность жестких опор типа КД 84.2, кд 90.2 Бетон В 35	Проектный институт А.И. формат А3	Статус
		Автор
		Масштаб

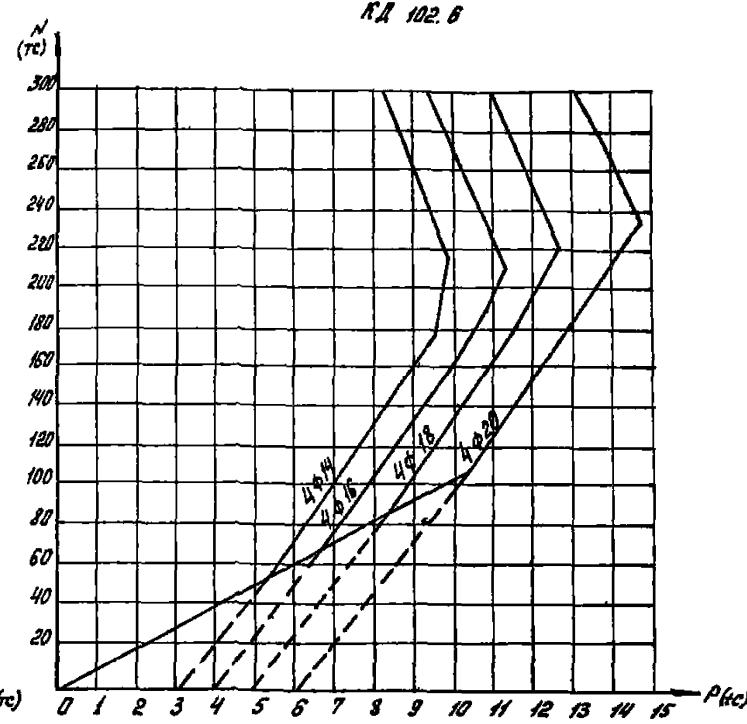
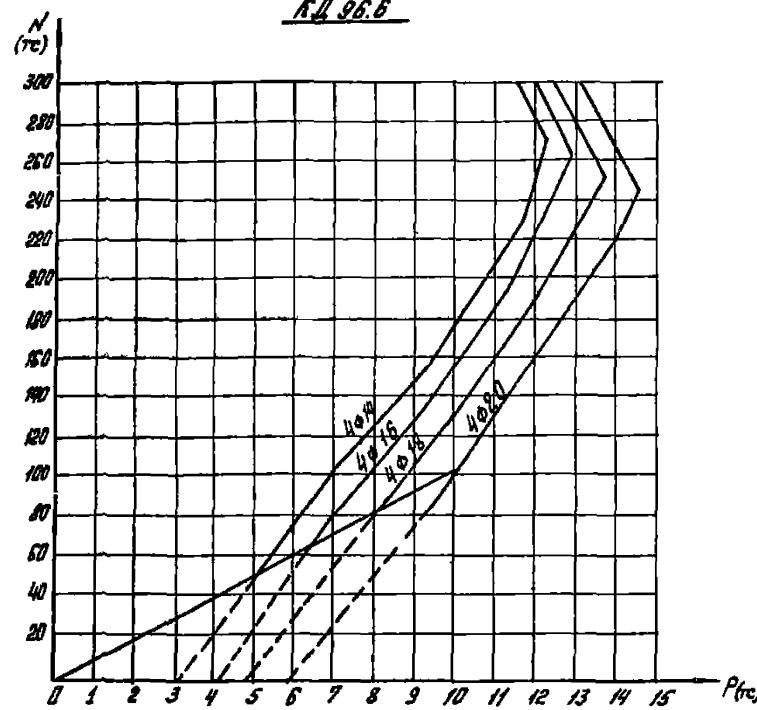


6Т-1991.0-10.

Имя отч.	Фамилия	Годы	Сроки	Лист	Число
Ильин	Жанобек	1977			
Ильин	Геннадий	1977			
Александрович	Геннадьевич	1977			
РУК ГР	Иванов	ЧМ			
Подпись	Ринатжанова	Р			
От имени	Сергеба	С.И.			

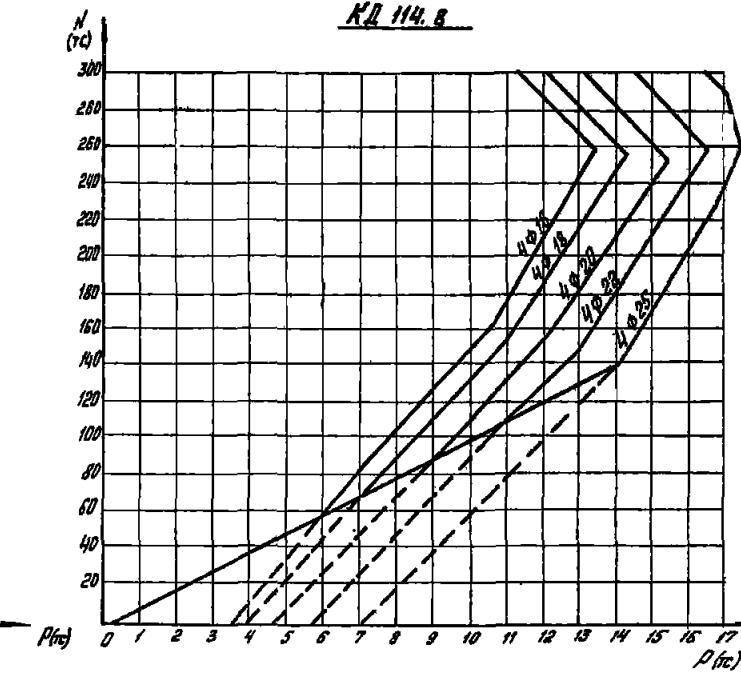
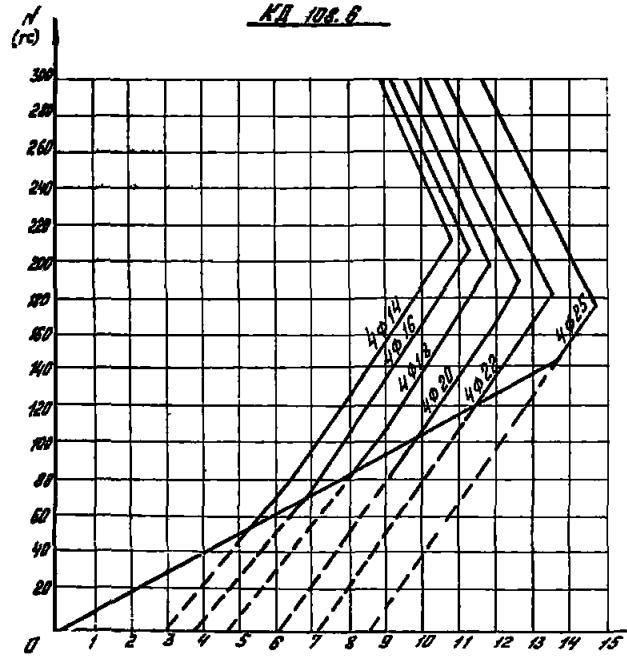
Графики несущей способности
жестких опор типа
КД 84.4, КД 90.4
бетон В 40

Проектный институт



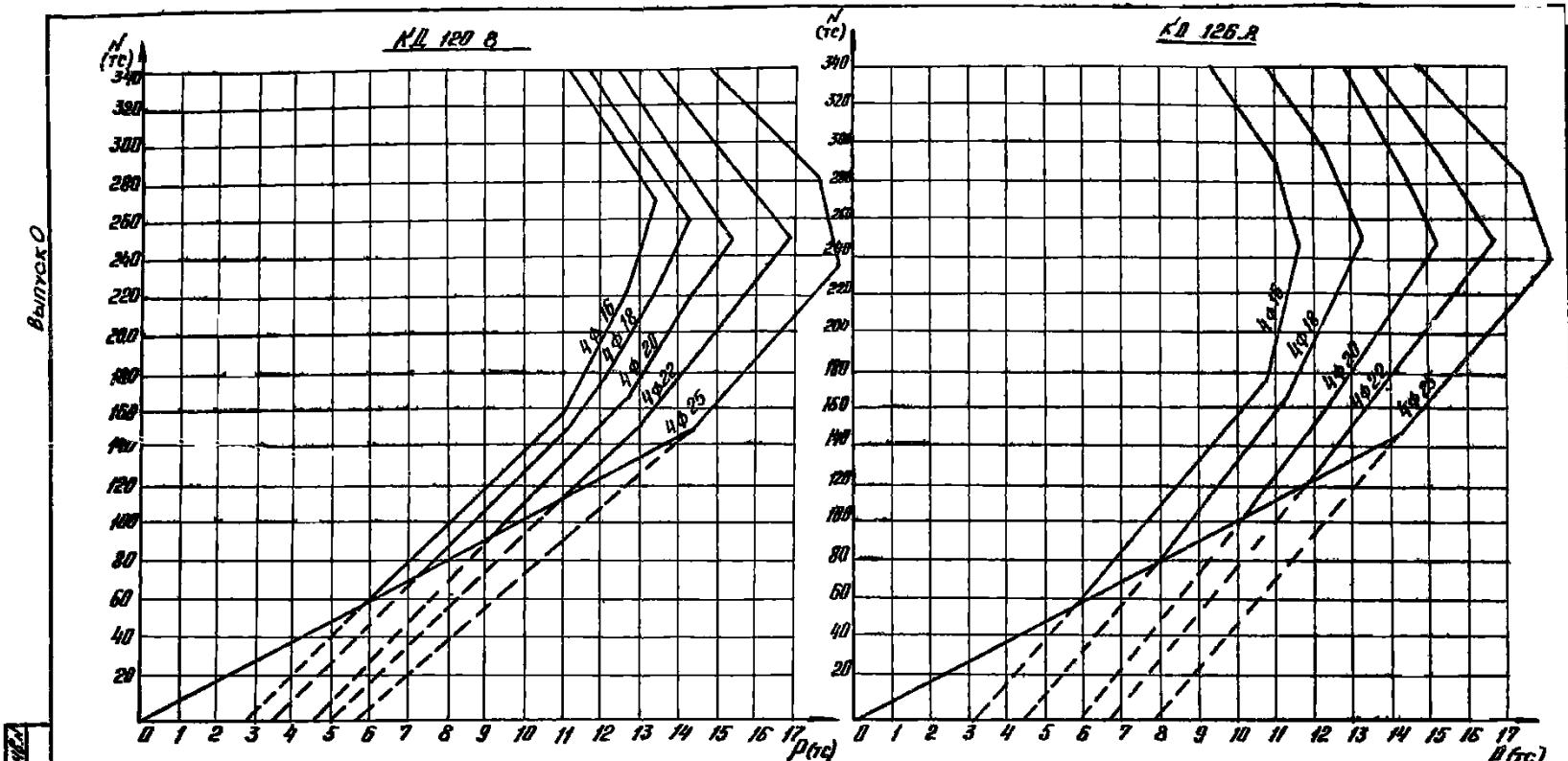
WILHELM REICH

				Б7-1991.8-19
Нач. отп. Зиновьев В.П.	10.07			
Конч. Грибанов А.И.	10.07			
Гл. конк. Евдокимов С.Г.	10.07			
Рук. зп. Ильинов Ю.М.	10.07			
Зв. инж. инженеров по зд.	10.07			
Зв. инж. строит. по зд.	10.07			
Графики несущей способности жестких опор трубы KA 966 , KA 102.6		Студия	Лист №	Листов
		Р	1	1
Бетон В40		Проектный институт № 1		



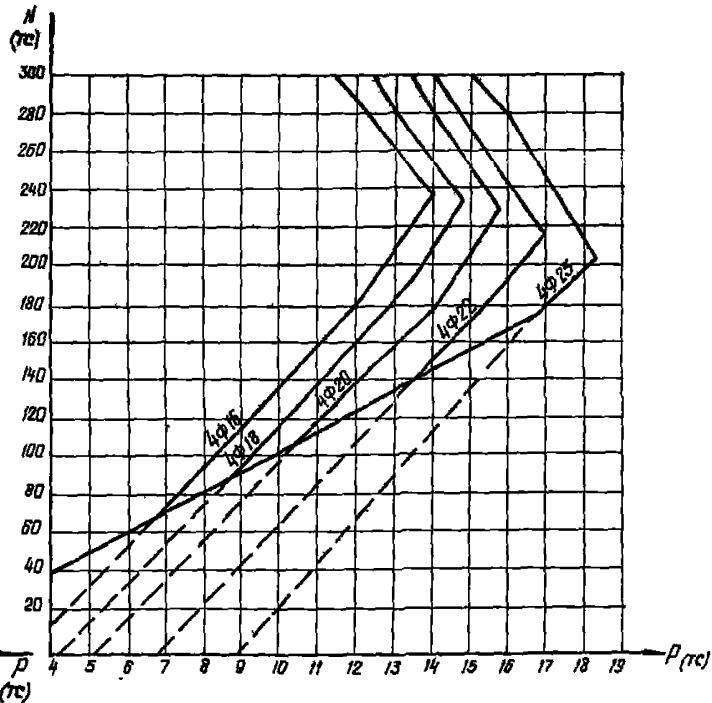
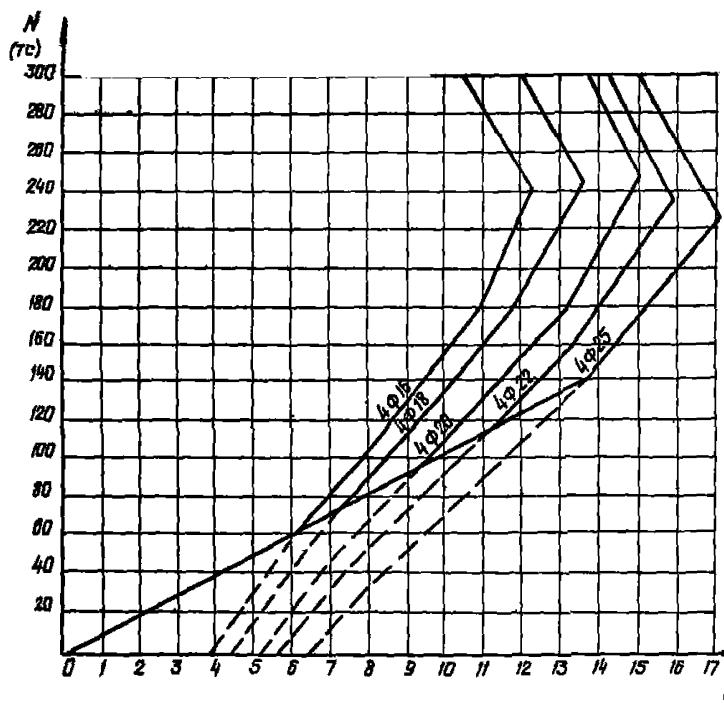
JOURNAL OF POLYMER SCIENCE

Нач ото	Линейка в б	Л/б			
И.пункт	Северо-запад	С-З			
Гл.пункт	Северо-запад	С-З			
РУК №	Чебанов	Ч.Ч.			
Без синяя	Северо-запад	С-З			
От инженера	Северо-запад	С-З			



БТ - 1991.0 - 24		
Исполн. Зиновьев А.А.	Страница	Листов
Иванов Георгиевич	1	1
Джонатанов Григорий		
Рук. гр. Иванов А.А.		
Ведущий инженер КД		
Г.И.Иванов		
Проектный институт		

K1 1329



БТ 1091.0-22
Нач отп. Элиновьев
И контр Гершанок
Плаконта Гершанок
Рук гр Ильинов
Вс. инж Финкелштейн
З. инж Григорьев

ГРАФИКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ
ЖЕСТКИХ ДЛОР ТИПА
КД 132,9 - БЕТОН 840
КД 108,8 - БЕТОН 835

Стадия	Лист	Листов
р	1	1

Проектный институт
№1

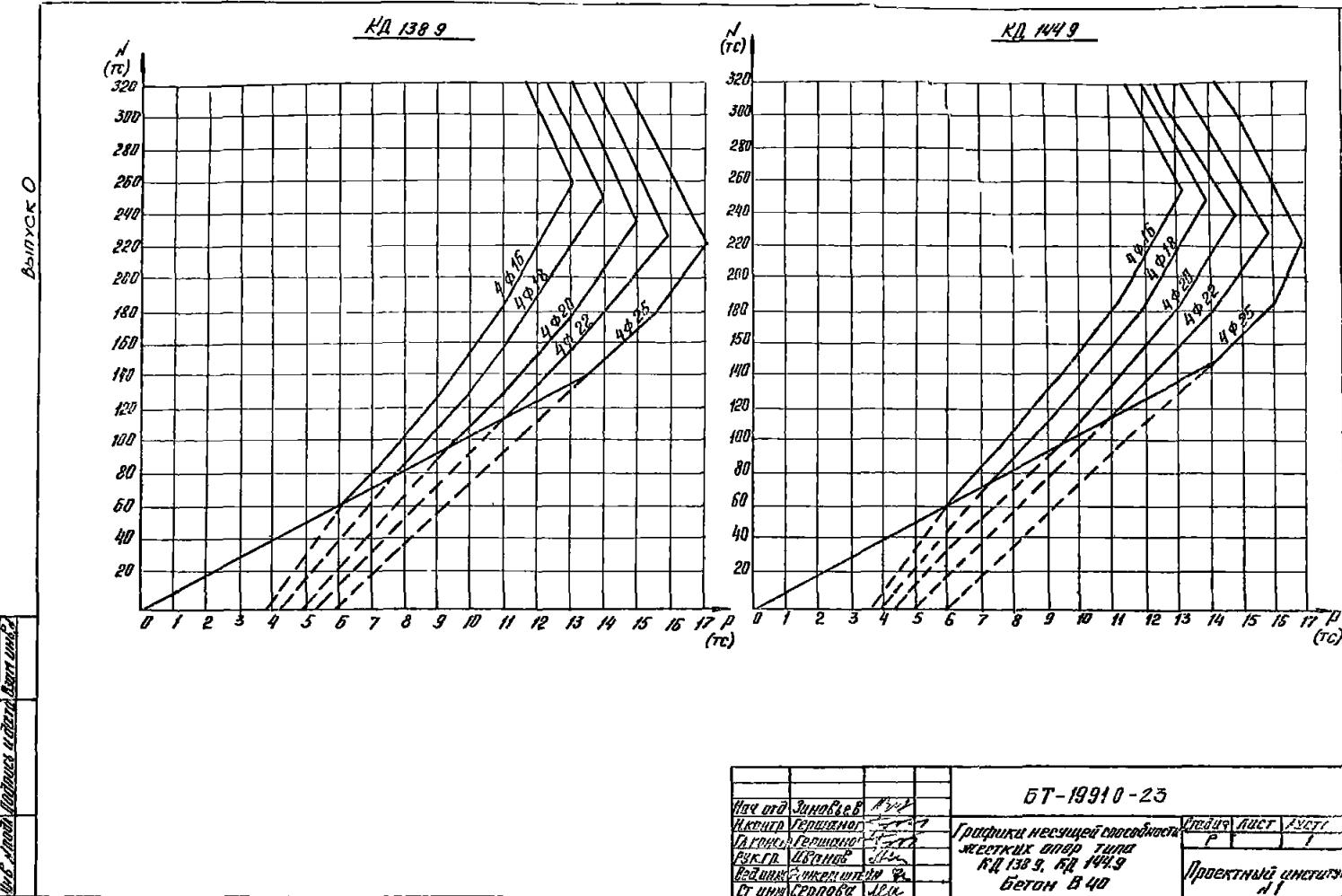
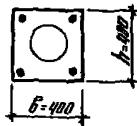
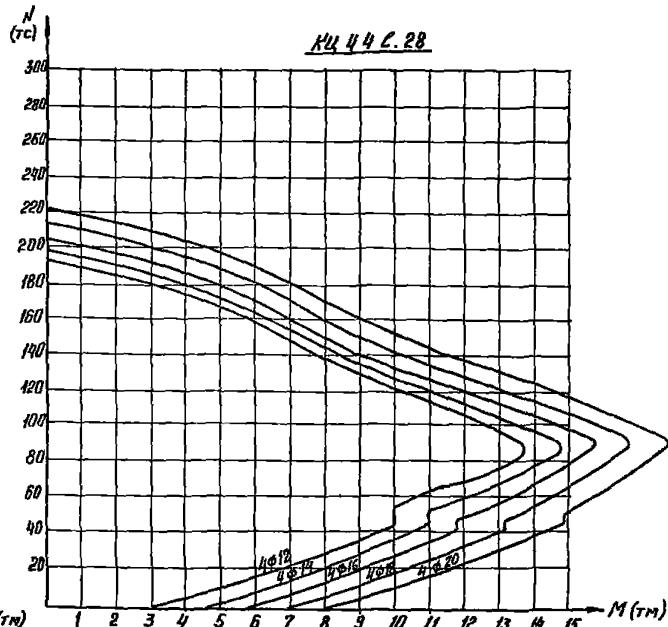
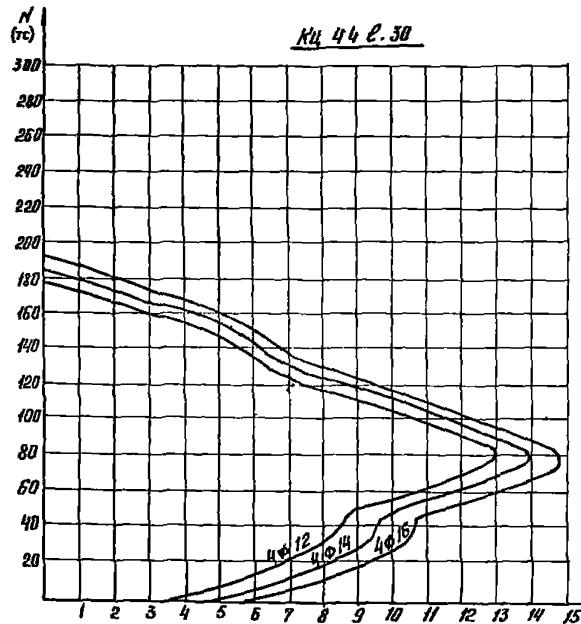


График несущей способности колонн

Бетон

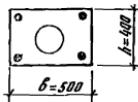
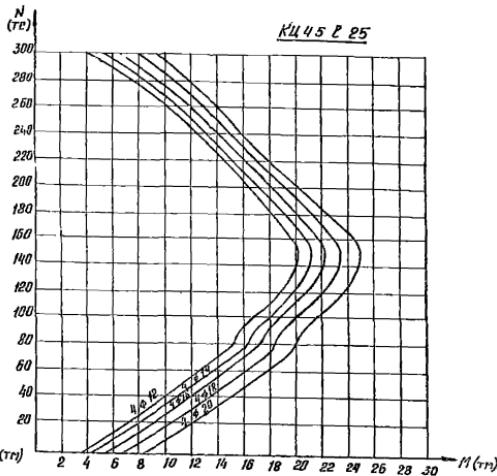
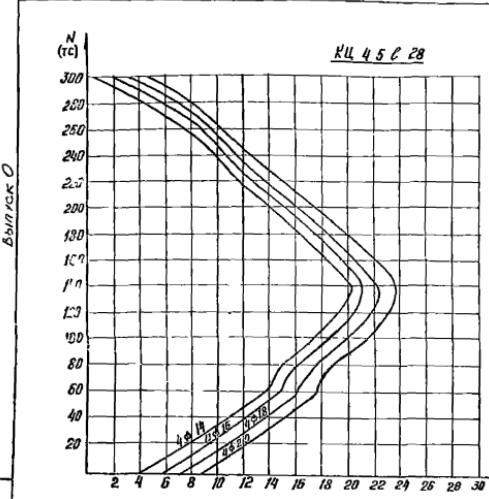


Нач. отв.	Заделка	Мат.
Изогнута	Герметичная	М20
Установка	Герметичная	М20
Руч. зд.	Канава	М20
Ведущий инженерский к.		
От штаба Серова	Лен	

Графики несущей способности колонн типа			Строительный институт
<u>ПЦ 44 L.50, H44 L.28</u>			Проектный институт

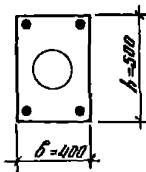
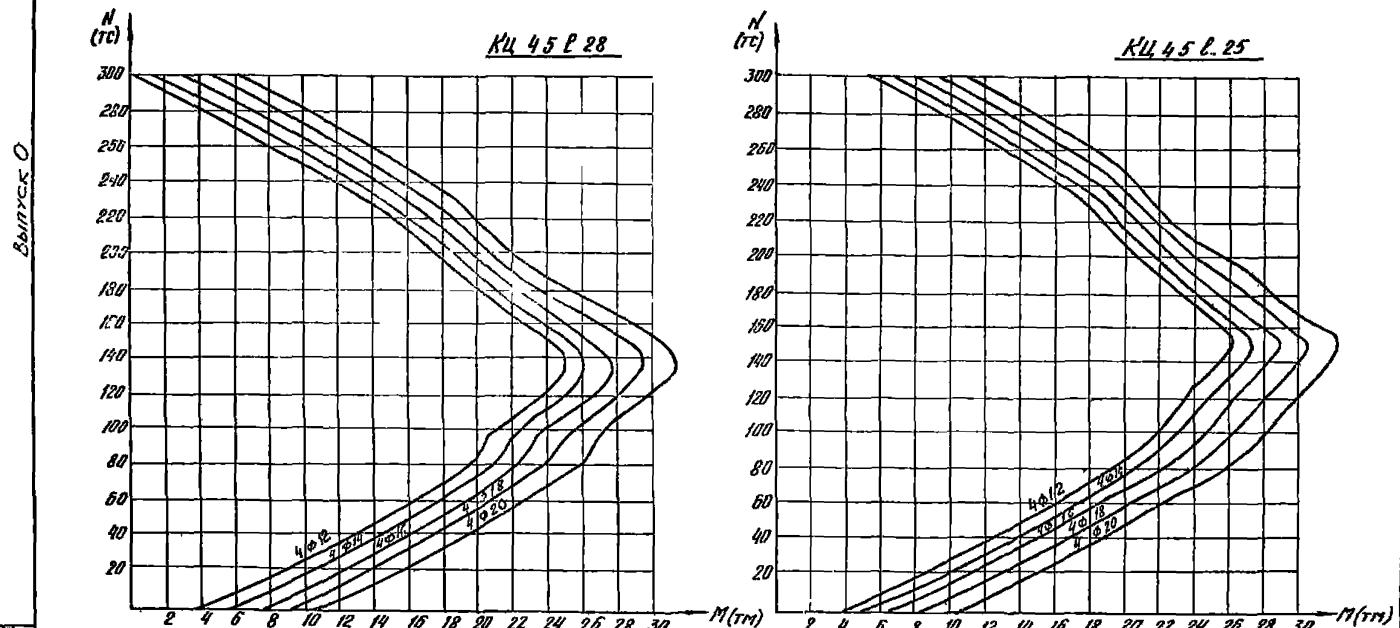
БТ-19910-24

формат А3



		6Т-1991 0 - 25	
Исп. пл.	Западный	ГРД	1991
Изк. пл.	Городской	ГРД	1991
Б.г.р.	Причал	ГРД	1991
Киц. гв.	Домашний	ГРД	1991
Бетон. гв.	Причал	ГРД	1991
Спецн. гв.	Северный	ГРД	1991

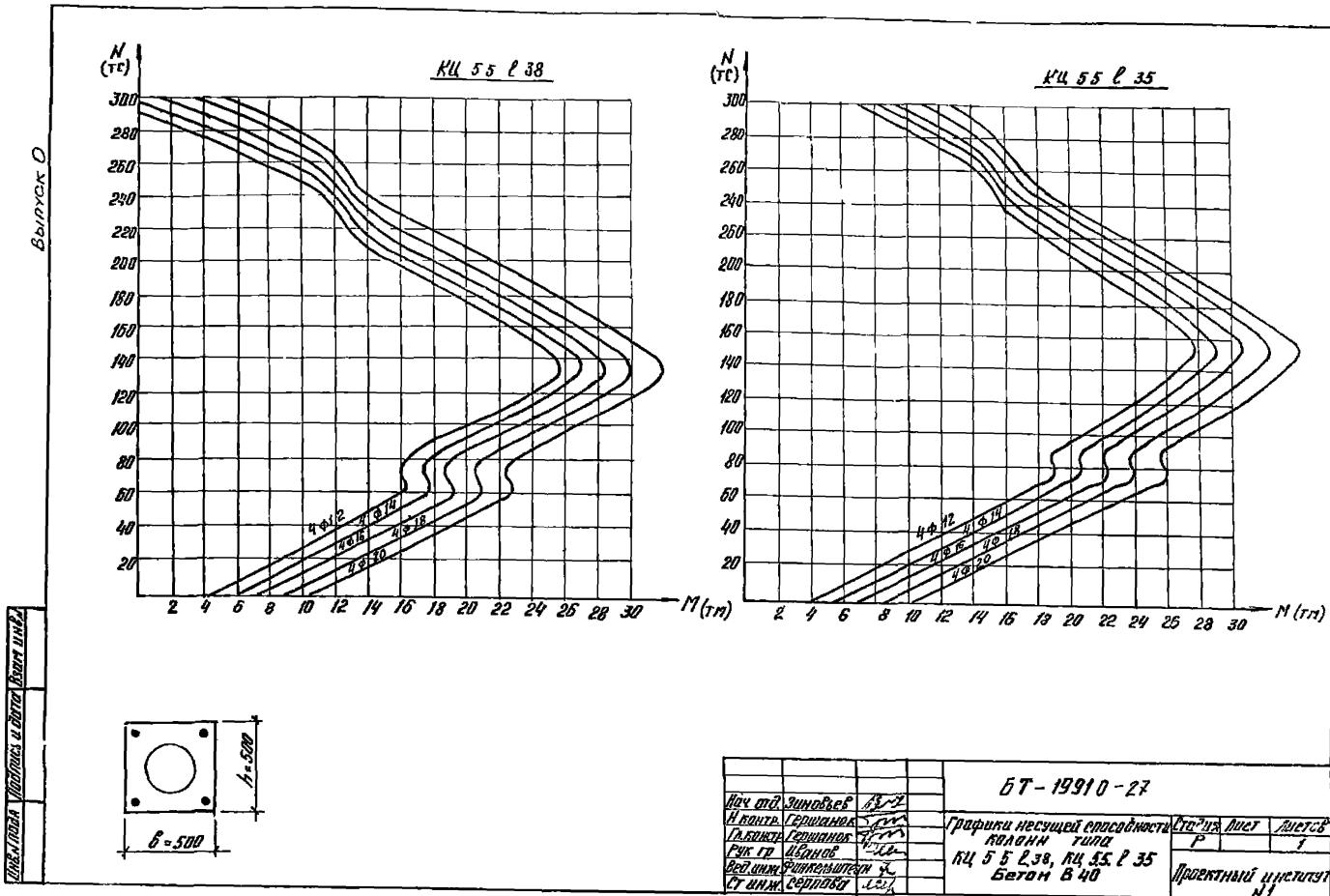
Министерство промышленности и торговли РСФСР



Нач. отв. Зиновьев А.А.	
И. конца бетонной колонны	
И. конца бетонной колонны	
КУ 45 Л 28	
бетон М400	
стяжки ГРД 600	

БТ-19910-26

Рисунок	Лист	Автор
Р	1	
Графики несущей способности колонн типа КУ 45 Л 28, КУ 45 Л 25 Бетон М400 (вар.2)		
Проектный институт АИ		



Приложение

Примеры подбора элементов каркаса здания
с диафрагмами жесткости в виде отдельно
стоящих жестких опор по графикам несущей
способности

Выпуск 8

Лист № 1 из 10
Приложение к Документу № 1**1 Исходные данные**

РАЗМЕР ЗДАНИЯ В ПЛАНЕ	-95 x 144 м
ШАГ КОЛОНН ПО КРАЙНИМ РЯДАМ	-6 м
ШАГ КОЛОНН ПО СРЕДНИМ РЯДАМ	-12 м
ПРОЛЕТ	-24 м
ОТМЕТКА НИЗА СТРОПИЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ	-10,8 м
Район по ветровой нагрузке	-I
Тип местности	-B
Район по снеговой нагрузке	-III
Расчетные сопротивления грунта основания	-225 т/м ²
Здание оборудовано подвесными кранами грузоподъемностью 5т	

2 Конструктивные решения каркаса

Принимаем жесткие опоры с шагом 12м, с ветвями сечением 400x500, типа КД 108 Б и КД 102 Б бетон класса В40. Рядовые колонны средних рядов - сечением 500x500, с диаметром внутреннего отверстия - 380 бетон класса В35.

По крайним рядам принимаем колонны сечением 400 x 400, ф280 бетон класса В35.

Применение в каркасе жестких опор позволяет отказаться от устройства связей по продольным рядам.

Фундаменты приняты на естественном основании.
Стеновые панели силиконесущие, фстен - 0,3 тс/м².

3 Сбор нагрузок

По справочным материалам, помещенным в документе БТ 1991 О-05, определяем нагрузки на каркас. Нагрузки предоставлены в таблице I.

ТАБЛИЦА I

Вид нагрузки	Крайние колонны		Средние колонны		
	N _{max} (т)	N _{ср} (т)	N _{max} (т)	N _{ср} (т)	
ВЕРТИКАЛЬНАЯ	От покрытия (жб плиты, утеплитель, ковер)	37,4	18,0	149,8	80,6
	Снеговая	10,1	-	40,2	-
	От подвесных кранов	11,7	-	24,1	-
	От веса колонн и подстропильных ферм	5,9	5,9	16,7	16,7
Итого	65,1	23,9	230,8	97,3	
ГИЗОДИНАМИКА	Ветровая (здания с фонарами)	ПРОДОЛЬНАЯ РАМА		ПОПЕРЕЧНАЯ РАМА	
		8,6		4,7	

БТ 1991 О-28

ПРИМЕР I

Изч ота Смирнова	Изч
Изч сект Шицца	Изч
Изч Гип Дубатовка	Изч
Изч Контр Борисик	Изч

Страница	Лист	Листов
P	1	9
ГОССТРОЙ БССР БЕЛПРОМПРОЕКТ г. Минск		

4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАГРУЗОК МЕЖДУ ЖЕСТКИМИ ОПОРЫМИ И РЯДОВЫМИ КОЛОННАМИ
ДЛЯ РЯДОВОЙ КОЛОННЫ СЕЧЕНИЕМ 400x400 ($\phi 280$), ПРИ БЕТОНЕ КЛАССА В35

$$E_0 = 316 \cdot 10^3 \text{ кгс/см}^2$$

$$J_1 = \frac{40^4}{12} - \frac{\pi \cdot 28^4}{64} = 183160 \text{ см}^4$$

$$B_1 = 0.85 \cdot 316 \cdot 10^3 \cdot 183160 = 4920 \text{ тм}^2$$

ДЛЯ РЯДОВОЙ КОЛОННЫ СЕЧЕНИЕМ 500x500 ($\phi 380$), ПРИ БЕТОНЕ КЛАССА В40

$$E_0 = 332 \cdot 10^3 \text{ кгс/см}^2$$

$$J_2 = \frac{50^4}{12} - \frac{\pi \cdot 38^4}{64} = 418480 \text{ см}^4$$

$$B_2 = 11810 \text{ тм}^2$$

ДЛЯ ЖЕСТКОЙ ОПОРЫ ТИПА КД108 6 ПРИ БЕТОНЕ КЛАССА В40 (по таблице пояснительной записи)

$$B_3 = B_{\text{экв}} \cdot 0.85 = 225600 \cdot 0.85 = 191760 \text{ тм}^2$$

Жесткость элементов каркаса определена с учетом пластических свойств бетона ($\varphi_b = 0.85$).

ОПРЕДЕЛЯЕМ КОЭФФИЦИЕНТЫ R_i И m_i

$$R_i = \sqrt{\frac{N_i}{B_i}}; \quad m_i = \frac{t_g(R_i e)}{R_i} - \rho$$

РАССЧИТАВШАМ РАМЫ ДЛЯ КОМБИНАЦИИ НАГРУЗОК С N_{\max}

$$R_1 = \sqrt{\frac{N_1}{B_1}} = \sqrt{\frac{65,1}{4920}} = 0.115$$

$$R_2 = \sqrt{\frac{N_2}{B_2}} = \sqrt{\frac{230,8}{11810}} = 0.140$$

$$R_3 = \sqrt{\frac{N_3}{B_3}} = \sqrt{\frac{230,8}{191760}} = 0.035$$

$$m_1 = \frac{t_g(0.115 \cdot 10.95)}{0.115} - 10.95 = 16.05$$

$$m_2 = \frac{t_g(0.14 \cdot 10.95)}{0.14} - 10.95 = 17.95$$

$$m_3 = \frac{t_g(0.035 \cdot 10.95)}{0.035} - 10.95 = 0.57$$

РАСЧЕТ ПОПЕРЕЧНОЙ РАМЫ
Число крайних колонн $P_1 = 4$, средних рядовых - $P_2 = 2$, жестких опор - $P_3 = 1$.
ПРОГИБ КАРКАСА ПРИ МАКСИМАЛЬНЫХ НОРМАЛЬНЫХ СИЛАХ:

$$f = \frac{W}{P_1 \cdot m_1 + P_2 \cdot m_2 + P_3 \cdot m_3} = \frac{4,7}{16 \cdot 0,05} + \frac{2 \cdot 230,8}{177,95} + \frac{1 \cdot 230,8}{0,57} = 0,081 \text{ м}$$

ЭКСЦЕНТРИЧЕСТВО ПРИЛОЖЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ
 $e_{01} = 0,2 - (0,11 + 0,07) = 0,020 \text{ м}$
 $e_{02} = e_{03} = 0 \text{ м}$

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ МАКСИМАЛЬНЫЕ КОЛОННЫ
 $P_1 = \frac{N_1 (f \pm e_0 \frac{1 - \cos Rte}{\cos Rte})}{m_1} = \frac{(0,011 \pm 0,045) \cdot 65,1}{16,05} = \begin{cases} +0,227 \text{ тс} \\ -0,138 \text{ тс} \end{cases}$

$$P_2 = \frac{f \cdot N_2}{m_2} = \frac{0,011 \cdot 230,8}{177,95} = 0,014 \text{ тс}$$

$$P_3 = \frac{f \cdot N_3}{m_3} = \frac{0,011 \cdot 230,8}{0,57} = 4,454 \text{ тс}$$

ПРОВЕРЯЕМ СУММАРНОЕ УСИЛИЕ

$$W \leq P_L \cdot P_1$$

$$4,7 = 0,227 \cdot 2 + (-0,138) \cdot 2 + 0,014 \cdot 2 + 4,454 \cdot 1$$

$$4,7 = 0,454 - 0,276 + 0,028 + 4,454 = 4,67 \text{ тс} \quad (\text{верно})$$

ОПРЕДЕЛЯЕМ УСИЛИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ КРЫШНЫХ КОЛОНН

$$\Delta t = 0,9 \cdot L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 0,9 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 35 \cdot 48 = 0,015 \text{ м}$$

$$R_{1T} = \sqrt{\frac{N_1}{B_{1T}}} = \sqrt{\frac{N_1}{B_{\text{экв}} \cdot \frac{0,5}{0,85}}} = \sqrt{\frac{65,1}{2894}} = 0,15$$

B_{1T} - жесткость колонн с учетом пластических деформаций

$$P_{1T} = \frac{N_1 \cdot \Delta t}{m_{1T}} = \frac{65,1 \cdot 0,015}{103,7} = 0,061 \text{ тс}, \quad m_{1T} = 103,7, R = 0,5$$

ОПРЕДЕЛЯЕМ НАГРУЗКИ НА КОЛОННЫ В ПЛОСКОСТИ ПОПЕРЕЧНОЙ РАМЫ

$$M = P \cdot e + N (e_0 + f) \pm (P_T \cdot e + N \Delta t)$$

$$Q = P \pm P_T$$

КРАЙНИЕ РЯДОВЫЕ КОЛОННЫ

$$N_1 = 65,1 \text{ тс}$$

$$Q_1 = P_{1\max} + P_{1T} = 0,227 + 0,061 = 0,288 \text{ тс}$$

$$M_1 = 0,288 \cdot 10,95 + 65,1 (0,02 + 0,011) + (0,061 \cdot 10,95 + 65 \cdot 1,0015) = 6,81 \text{ тм}$$

$$e_{1\text{СЛ}} = \frac{10,95}{600} = 0,018 \text{ м}$$

$$e_{1\text{СЛ}} = \frac{0,4}{30} = 0,013 \text{ м}$$

$$M_{1\text{СЛ}} = N_1 \cdot e_{1\text{СЛ}} = 65,1 \cdot 0,018 = 1,17 \text{ тм} < 6,81 \text{ тм}$$

СРЕДНИЕ РЯДОВЫЕ КОЛОННЫ

$$N_2 = 230,8 \text{ тс}$$

$$Q_2 = P_2 + 0,014 \text{ тс}$$

$$M_2 = 0,014 \cdot 10,95 + 230,8 \cdot 0,011 = 2,69 \text{ тм},$$

$$e_{2\text{СЛ}} = \frac{0,5}{30} = 0,017 \text{ м},$$

$$M_{2\text{СЛ}} = 0,018 \cdot 230,8 = 4,15 \text{ тм} > 2,69 \text{ тм},$$

ЖЕСТКИЕ ОПОРЫ:

$$N_3 = 230,8 \text{ тс}$$

$$Q_3 = P_3 + 4,46 \text{ тс}$$

$$M_3 = 4,46 \cdot 10,95 + 230,8 \cdot 0,011 = 51,11 \text{ тм},$$

Расчет продольной рамы.

$$P_1 = 2; P_2 = 10, P_3 = 1$$

$$\gamma = \frac{8,6}{\frac{2 \cdot 115,4}{117,85} + \frac{10 \cdot 230,8}{117,85} + \frac{1 \cdot 230,8}{0,57}} = 0,0205 \text{ м}$$

$$P_1 = 0,013 \text{ тс}; P_2 = 0,026 \text{ тс}, P_3 = 8,3 \text{ тс}$$

$$W = \sum P_i = 2 \cdot 0,013 + 0,026 \cdot 10 + 1,83 \approx 8,59 \text{ тс} (\text{ВЕРНО})$$

$$\Delta_{2T} = 0,9 \cdot 10^{-5} \cdot 35 \cdot 60 = 0,019 \text{ м}; \Delta_{1T} = 0,023 \text{ м}$$

$$P_{2T} = 0,025 \text{ тс}; P_{1T} = 0,015 \text{ тс}$$

$$e_{01} = e_{02} = e_{03} = 0 \text{ м}$$

Числ. нагрузка	Погон. нагрузка	Вес при нейтр.

СРЕДНИЕ ТОРЦЕВЫЕ КОЛОННЫ

$$N_1 = 113,4 \text{ тс}$$

$$Q_1 = 0,013 + 0,015 = 0,028 \text{ тс}$$

$$M_1 = 0,013 \cdot 10,95 + 115,4 \cdot 0,0205 + 0,015 \cdot 10,95 + 113,4 \cdot 0,023 = 5,33 \text{ тм}$$

$$M_{1\text{СЛ}} = 115,4 \cdot 0,018 = 2,08 < 5,33 \text{ тм}$$

СРЕДНИЕ РЯДОВЫЕ КОЛОННЫ

$$N_2 = 230,8 \text{ тс}$$

$$Q_2 = 0,026 + 0,025 = 0,051 \text{ тс}$$

$$M_2 = 9,66 \text{ тм}$$

ЖЕСТКИЕ ОПОРЫ

$$N_3 = 230,8 \text{ тс}$$

$$Q_3 = P_3 = 8,3 \text{ тс}$$

$$M_3 = 8,3 \cdot 10,95 + 230 \cdot 0,0205 = 95,62 \text{ тм}$$

Аналогично производится расчет для комбинации нагрузок с Нтрп

$$R_1 = 0,010 \quad M_1 = 2,81$$

$$R_2 = 0,091 \quad M_2 = 6,03$$

$$R_3 = 0,0225 \quad M_3 = 0,227$$

Расчет поперечной рамы

$$P_1 = 4; P_2 = 2, P_3 = 1$$

$$e_{01} = 0,02 \text{ м} \quad e_{02} = e_{03} = 0 \text{ м}$$

$$\gamma = \frac{4,7}{\frac{4 \cdot 23,9}{2,81} + \frac{2 \cdot 87,3}{6,03} + \frac{1 \cdot 87,3}{0,227}} = 0,010 \text{ м}$$

$$P_{1\max} = 0,153 \text{ тс} \quad P_2 = 0,153 \quad P_3 = 4,071 \text{ тс}$$

$$W = 2 \cdot 0,153 + 2 \cdot 0,017 + 2 \cdot 0,153 + 4,071 \cdot 1 = 4,72 \text{ (ВЕРНО)}$$

$$\Delta_{1T} = 0,015 \text{ м}, \quad \Delta_{1T} = 0,128 \text{ тс}$$

КРАЙНИЕ РЯДОВЫЕ КОЛОННЫ.

$$N_1 = 23,9 \text{ тс}$$

$$Q_1 = 0,281 \text{ тс}$$

$$M_1 = 4,16 \text{ тсм}$$

СРЕДНИЕ РЯДОВЫЕ КОЛОННЫ:

$$N_2 = 97,3 \text{ тс}$$

$$Q_2 = P_2 = 0,153 \text{ тс}$$

$$M_2 = 2,65 > M_{2\text{сл}} = 0,018 \cdot 97,3 = 1,75 \text{ тсм}$$

ЖЕСТКИЕ ОПОРЫ:

$$N_3 = N_2 = 97,3 \text{ тс}$$

$$Q_2 = P_2 = 4,07 \text{ тс}$$

$$M_3 = 45,54 \text{ тсм}$$

Расчет продольной рамы

$$n_r = 2; n_z = 10; n_x = 1$$

$$f = \frac{8,6}{\frac{2 \cdot 48,65}{6,03} + \frac{10 \cdot 97,3}{6,03} + \frac{1 \cdot 97,3}{0,227}} = 0,014 \text{ м}$$

$$P_1 = 0,114 \text{ тс}; P_2 = 0,229 \text{ тс}; P_3 = 6,08 \text{ тс}$$

$$W = 8,6 = 2 \cdot 0,114 + 10 \cdot 0,229 + 6,08 = 8,6 \text{ тс (ВЕРНО)}$$

$$\Delta 1t = 0,023 \text{ м}, \Delta zt = 0,019 \text{ м}$$

$$P_{1t} = 0,186 \text{ тс} \quad P_{2t} = 0,307 \text{ тс}$$

$$t_0 = 0 \text{ м}$$

СРЕДНИЕ ТОРЦЕВЫЕ КОЛОННЫ:

$$N_1 = 48,65 \text{ тс}$$

$$Q_1 = 0,3 \text{ тс}$$

$$M_1 = 5,09 \text{ тсм}$$

СРЕДНИЕ РЯДОВЫЕ КОЛОННЫ:

$$N_2 = 97,3 \text{ тс}$$

$$Q_2 = 0,536 \text{ тс}$$

$$M_2 = 9,08 \text{ тсм}$$

ЖЕСТКИЕ ОПОРЫ:

$$N_3 = N_2 = 97,3 \text{ тс}$$

$$Q_3 = P_3 = 6,08 \text{ тс}$$

$$M_3 = 67,94 \text{ тсм}$$

5 Подбор элементов каркаса по графикам несущей способности.

Колонны подбираем на следующие расчетные сечения усилий.
Колонны крайние рядовые

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. $N_{\max} = 65,1 \text{ тс}$ | 2. $N_{\min} = 23,9 \text{ тс}$ |
| $M_{\text{пол}} = 6,81 \text{ тм}$ | $M_{\text{пол}} = 4,16 \text{ тм}$ |

Колонны средние рядовые:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. $N_{\max} = 230,8 \text{ тс}$ | 4. $N_{\min} = 97,3 \text{ тс}$ |
| $M_{\text{пол}} = 4,15 \text{ тм}$ | $M_{\text{пол}} = 2,65 \text{ тм}$ |
| 2. $N_{\max} = 230,8 \text{ тс}$ | 5. $N_{\min} = 97,3 \text{ тс}$ |
| $M_{\text{прод}} = 9,08 \text{ тм}$ | $M_{\text{прод}} = 9,08 \text{ тм}$ |
| 3. $\overset{\text{KP}}{N_{\max}} = 115,4 \text{ тс}$ | 6. $N_{\min} = 48,65 \text{ тс}$ |
| $M_{\text{прод}} = 5,33 \text{ тсм}$ | $M_{\text{прод}} = 5,09 \text{ тм}$ |

Жесткие опоры:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $N_{\max} = 230,8 \text{ тс}$ | 3. $N_{\min} = 97,3 \text{ тс}$ |
| $P_{\text{пол}} = 4,46 \text{ тс}$ | $P_{\text{пол}} = 4,07 \text{ тс}$ |
| 2. $N_{\max} = 230,8 \text{ тс}$ | 4. $N_{\min} = 97,3 \text{ тс}$ |
| $P_{\text{прод}} = 8,3 \text{ тс}$ | $P_{\text{прод}} = 6,08 \text{ тс}$ |

По графикам несущей способности, помещенным в документах
БТ 1991 0-15 БТ 1991 0-27, подбираем марки элементов
КАРКАСА

Колонны рядовые крайние.

Требуемая продольная арматура - 4 ф 12.

По номенклатуре колонн принимаем минимальную марку
Кц4.4 117.28-3 35

Колонны рядовые средние
ТРЕБУЕМАЯ ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА - 4Ф12
ПРИНИМАЕМ МАРКУ
K45 5 III 32 2 40

Жесткие опоры
 ПОЛЛЕРЧНЫХ РАМ КД 102 б-2 40
 ПРОДОЛЬНЫХ РАМ КД 102 б 2 40
 КД 108 б 2 40

Маркировочные схемы колонн и спецификации представлены на листах 7-9

6 Проектирование фундаментов и сопоставление вариантов

Фундаменты запроектированы на сочетания усилий представленные в таблице 3 на листе 8

Глубина заложения фундаментов 15м расчетное сопротивление грунта основания 225

На фундаменты крайних колонн дополнительно учтена местная вертикальная нагрузка и вес самонесущих стеновых панелей

Маркировочные схемы фундаментов и спецификации представлены на листах 6, 8

Для сопоставления вариантов разработано конструктивное решение каркаса в конструкциях серии 1423.5 Марки средних колонн - К108.24, крайних - К108-4. Дополнительно в продольном направлении предусмотрены по крайним рядам колонн связи С1 и С2 и распорки Р1 и Р1^т, а по средним рядам связи С47. Маркировочные схемы колонн и фундаментов и соответствующие спецификации представлены на листах 6, 7

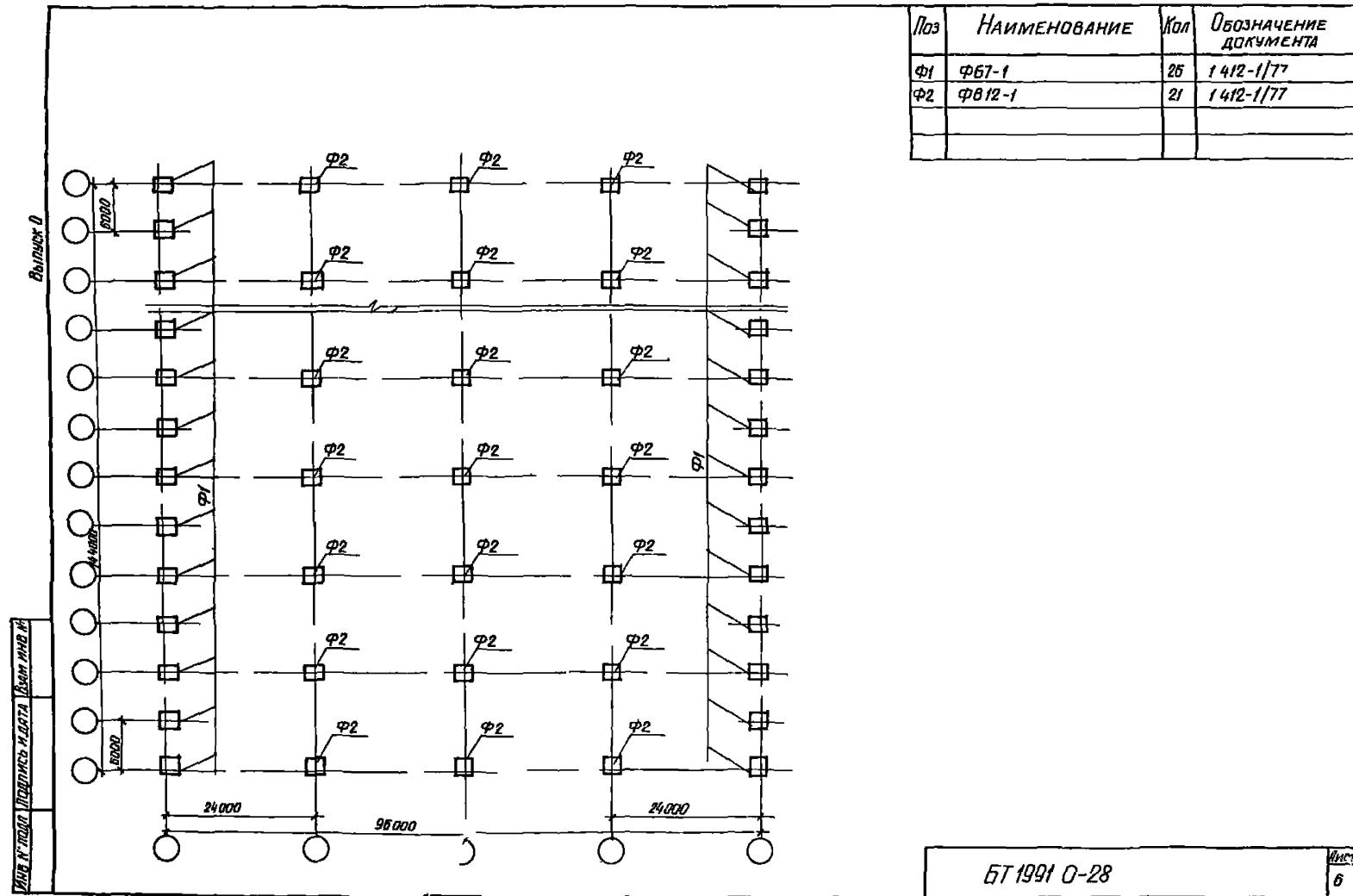
Сопоставление разработанных вариантов каркаса с диафрагмами жесткости в виде отдельно стоящих жестких опор с вариантом аналогом (серия 1403-6) представлено в таблице 2

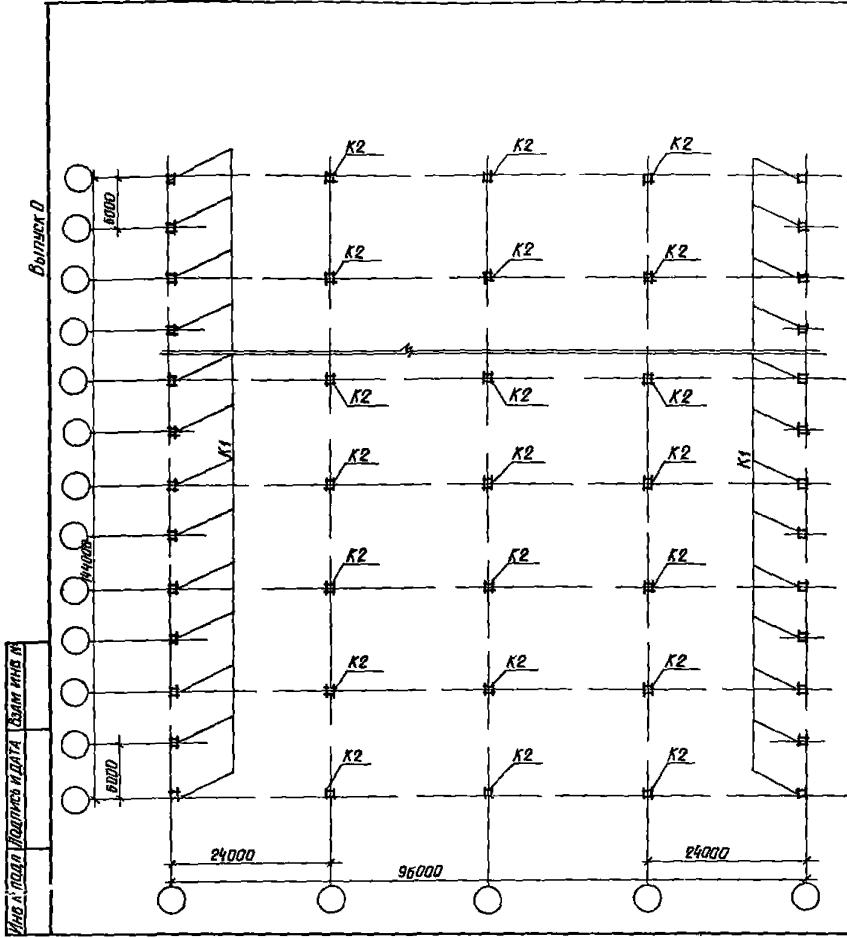
Выпуск 0

Чертежи подгот. инженером И.А.Ивановым
Задание № 1403-6

Таблица 2

Наименование показателей	1423.5	БТ 1991	Экономия
Бетон (м ³)	52.30 100%	48.30 92.35%	4.0 7.65%
Цемент (т) M 400	14.8 100%	13.32 90%	1.48 10%
Сталь (т)	3.41 100%	2.43 71.20%	0.98 28.74%
Сметная стоимость (тыс руб.)	4.56 100%	3.92 85.96%	0.04 14.04%

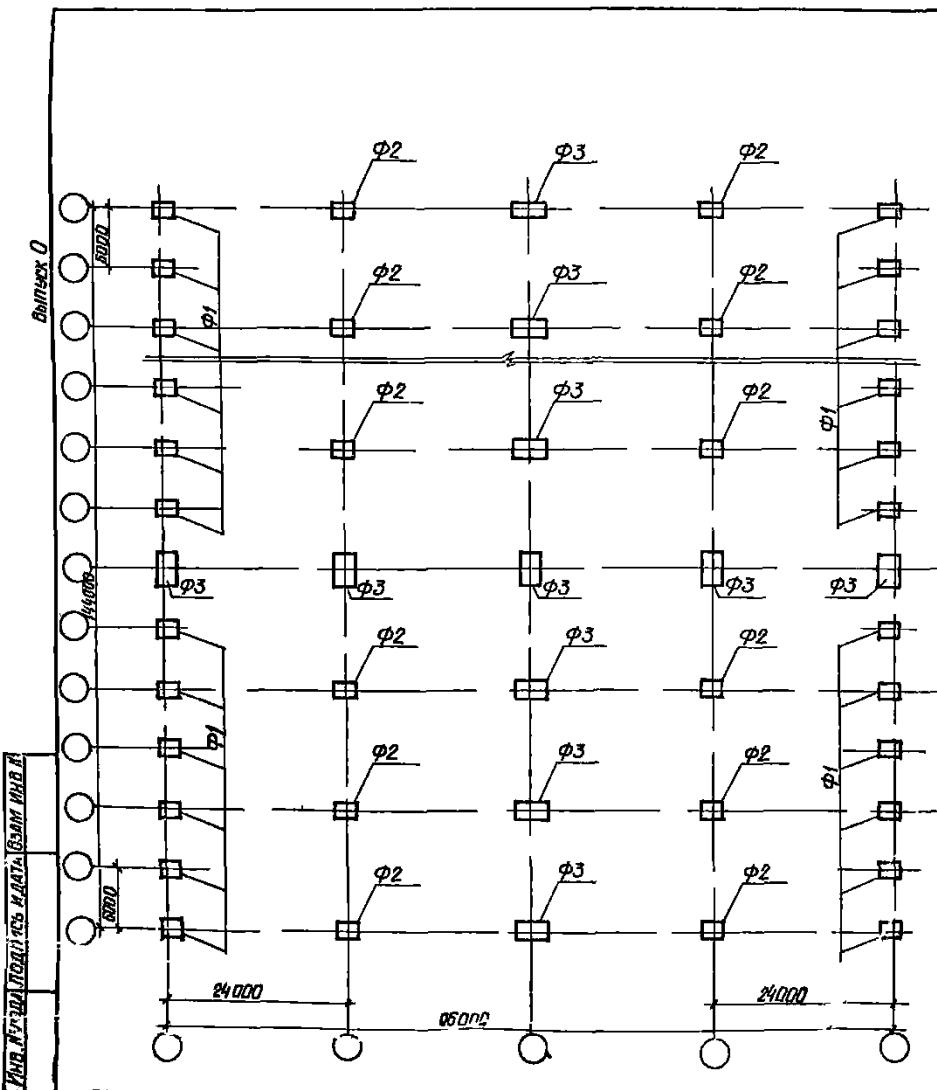




Поз	Наименование	Кол	Обозначение документа
K1	K108 4	26	1 423 5
K2	K108 24	21	1 423 5

GT 1991 D-28

7



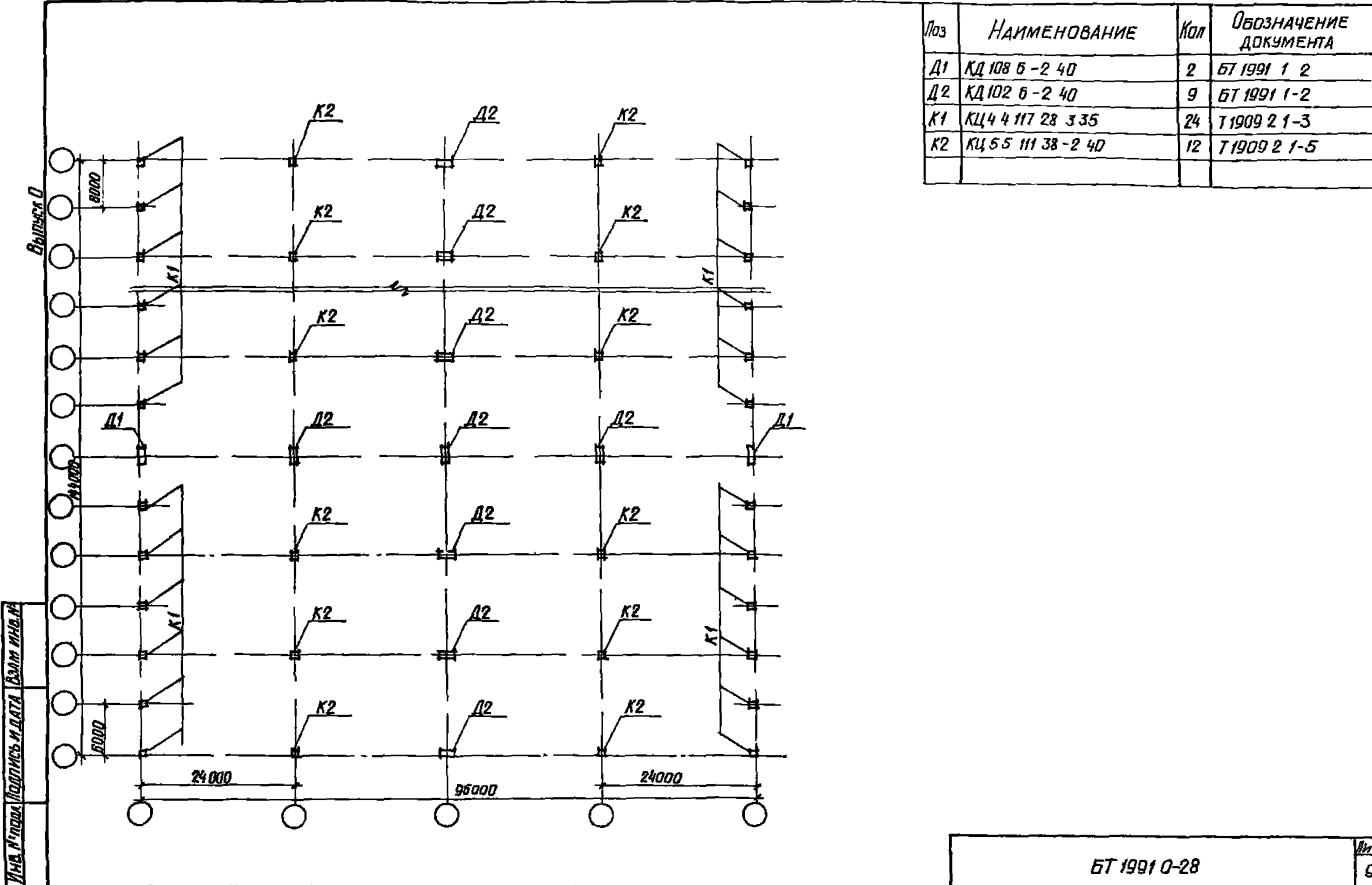
Поз	Наименование	Кол	Обозначение документа
Ф1	ФБ 71	24	1 412-1/77
Ф2	ФВ 10-1	12	1 412-1/77
Ф3	ФВ 10-1а	11	1 412-1/77

Таблица 3

Тип колоннны	№ со счета ния	Расчетные усилия					
		N _{тс}	M _{х тс м}	Q _{х тс}	Q _{у тс}	M _{у тс м}	
Колоннны краинние рядовые	1	87 24	10 01	1 78	0 08	2 08	
	2	46 04	9 53	2 41	0 16	2 23	
Колоннны средние рядовые	1	230 8	4 15	0 02	0 05	9 66	
	2	97 3	2 65	0 16	0 54	9 08	
Жесткие опоры продольных рам	1	230 8	4 61	0 42	8 3	95 62	
	2	97 3	1 95	0 18	6 08	67 94	
Жесткие опоры поперечных рам	1	230 8	51 31	4 46	0 54	10 29	
	2	97 3	45 54	4 07	0 85	10 93	

BT 1991 D-28

ФОРМАТ А3

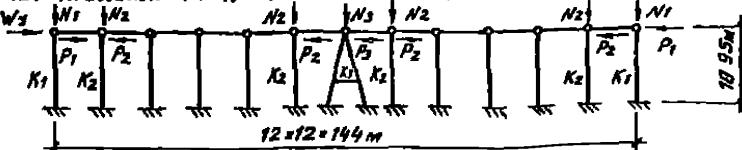


1 Исходные данные и конструктивные решения каркаса

Исходные данные и конструктивные решения каркаса смотри пример 1, за исключением шага жестких опор поперечных рам, который в данном примере принят равным 24м.

2 Статический расчет

Расчет продольной рядовой рамы по среднему ряду смотри пример 1



В результате расчета получены следующие усилия на колонны
для K1 1 $N_{\max} = 115,4 \text{ тс}$
 $M_{\text{прод}} = 5,3 \text{ тм}$

$$2 \quad N_{\text{тыл}}^1 = 48,65 \text{ тс}$$

для K2 1 $N_{\max}^2 = 230,8 \text{ тс}$
 $M_{\text{прод}} = 9,08 \text{ тм}$

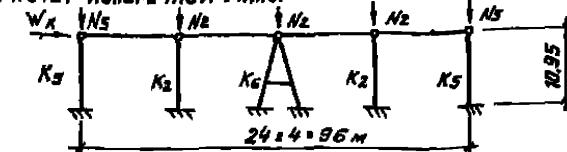
$$2. \quad N_{\text{тыл}}^2 = 97,3 \text{ тс}$$

для K3 1 $N_{\max}^3 = 230,8 \text{ тс}$
 $P_{\text{прод}} = 8,3 \text{ тс}$

$$2. \quad N_{\text{тыл}}^3 = 97,3 \text{ тс}$$

$$P_{\text{прод}} = 6,08 \text{ тс}$$

Расчет поперечной рамы

Ветровая нагрузка W_x собирается с грузовой площади шириной

24м

$$\begin{aligned} W_x &= 9,4 \text{ тс} & N_2^{\max} &= 230,8 \text{ тс} \\ N_1^{\max} &= 65,1 \text{ тс} & N_2^{\min} &= 97,3 \text{ тс} \\ N_3^{\min} &= 23,9 \text{ тс} & \\ P_5 &= 8, \quad \Pi_2 = 5, \quad \Pi_7 = 1 & \\ P_5^{\max} &= 16,05 & P_5^{\min} &= 2,81 \\ P_2^{\max} &= 177,95 & P_2^{\min} &= 6,03 \\ P_6^{\max} &= 0,57 & P_6^{\min} &= 0,227 \end{aligned}$$

Комбинация N_{\max}

$$f = \frac{9,4}{16,05} + \frac{230,8 \cdot 5}{177,95} + \frac{230,8 \cdot 1}{0,57} = 0,0212 \text{ м}$$

$$P_{\frac{N_{\max}}{5}} = \frac{N_5 (f + P_{05})}{P_5^{\max}} \frac{1 - \cos R_{56}}{\cos R_{56}}$$

$$R_5 \cdot C = 0,115 \cdot 10,95 + 1,259 \text{ т.кв}$$

$$P_5^{\frac{N_{\max}}{5}} = \frac{65,1 \cdot (0,0212 + 0,02 \cdot \frac{(1 - \cos 1259)}{\cos 1259})}{16,05} = \pm 0,259 \text{ тс}$$

$$P_2 = \frac{230,8 \cdot 0,0212}{177,95} = 0,027 \text{ тс}$$

$$P_6 = \frac{230,8 \cdot 0,0212}{0,57} = 8,58 \text{ тс}$$

$$\leq P_1 \quad \Pi_1 = W_x$$

$$0,269 \cdot 4 - 0,097 \cdot 4 + 5 \cdot 0,027 + 8,58 \cdot 1 = 9,403 \text{ тс}$$

БТ 1991 0 - 29			
Нач. отд.	Смирнов	Инженер	Страница
Нач. сект.	Шипицкая	Ученик	Лист
ИИК ГипроГаз	Дубровская	Григорьев	3
И Контр.	Бодрак	Григорьев	

ПРИМЕР 2

Госстрой БССР
БЕЛПРОМПРОЕКТ
г. Минск

ФОРМАТ А3

УСИЛИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ
 $A_{ST} = 0,9 \cdot 10^{-5} \cdot 35 \cdot 48 = 0,015 \text{ м}$

$$R_{ST} = \sqrt{\frac{N_5}{A_{ST}}} - \sqrt{\frac{65,1}{4920 \cdot \frac{0,5}{0,85}}} = 0,15, \quad m_{ST} = 10,37$$

$$P_{ST} = \frac{65,1 \cdot 0,015}{10,37} = 0,0107 \text{ тс}$$

РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ В КОЛОННАХ НА УРОВНЕ ЗАДЕЛКИ

$$N_5 = 65,1 \text{ тс}$$

$$M_3 = 65,1 \cdot (0,0212 + 0,02) + 0,263 \cdot 10,95 + 0,01 \cdot 10,95 + 65,1 \cdot 0,015 = 6,71 \text{ тм}$$

$$N_2 = 230,8 \text{ тс}$$

$$M_2 = 230,8 \cdot 0,0212 + 10,95 \cdot 0,027 = 5,19 \text{ тм}$$

$$N_6 = 230,8 \text{ тс}$$

$$P_6 = 8,58 \text{ тс}$$

КОМПЕНСАЦИЯ N_{min}

$$f = 0,0163 \text{ тм}$$

$$P_{f,pr} = \frac{23,9 (0,0163 \pm 0,008)}{2,81} = 0,206 \text{ тс}$$

$$P_2 = 0,263 \text{ тс}$$

$$P_6 = 6,99 \text{ тс}$$

$$\Sigma P_i n_i = 0,206 \cdot 4 + 0,071 \cdot 4 + 0,263 \cdot 5 + 6,99 = 9,47 \text{ тс (верно)}$$

$$A_{ST} = 0,015 \text{ м}, \quad R_{ST} = 0,091, \quad m_{ST} = 6,037$$

$$P_{ST} = \frac{23,9 \cdot 0,015}{6,037} = 0,059 \text{ тс}$$

РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ В КОЛОННАХ НА УРОВНЕ ЗАДЕЛКИ

$$N_5 = 23,9 \text{ тс}$$

$$M_5 = 23,9 \cdot (0,0163 + 0,02) + 0,206 \cdot 10,95 + 0,059 \cdot 10,95 + 23,9 \cdot 0,015 = 4,73 \text{ тм}$$

$$N_2 = 97,3 \text{ тс}$$

$$M_2 = 97,3 \cdot 0,0163 + 0,263 \cdot 10,95 = 4,46 \text{ тм}$$

$$N_6 = 97,3 \text{ тс}; \quad P_6 = 6,99 \text{ тс}$$

По ГРАФИКАМ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОДВИЖЕМ МАРКИ КОЛОНН:

К1- КЦ5.5 111.38-2.40

К2- КЦ5.5. 111.38-2.40

К3- КД 102.6 - 2.40

К4- КД 108.6 - 2.40

К5- КЦ4.4 117.28 - 3.35

К6- КД 102.6 - 3.40

Маркировочная схема колонн и спецификация представлена на листе 3.

3 Сопоставление вариантов каркаса

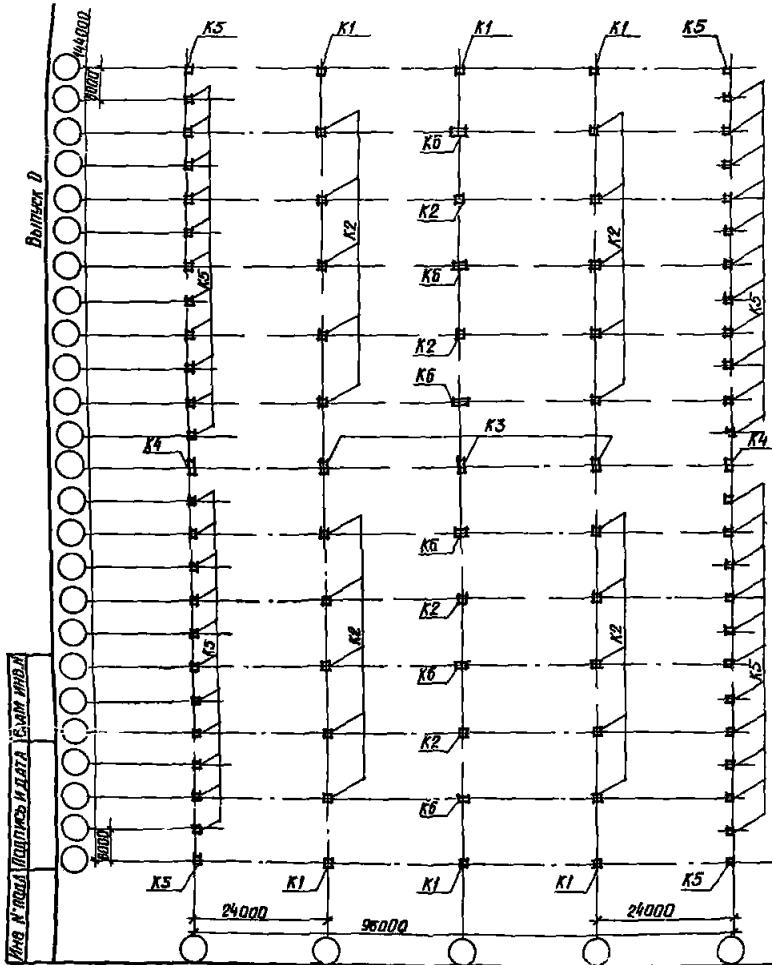
ДЛЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ
 КАРКАСА ПО СЕРИИ 1423-5 И ПО НАСТОЛЩЕЙ СЕРИИ (СМ. ПРИМЕРЫ)
 СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ (БЕЗ
 ФУНДАМЕНТОВ) УКАЗАНО В ТАБЛИЦЕ I

ТАБЛИЦА I

Наименование показателей	1423-5	БТ 1991 (шаг колонн - для фрагм 12 м)	БТ 1991 (шаг колонн - для фрагм 24 м)
Бетон, м ³	<u>239,9</u> 100%	<u>152,3</u> 63,5%	<u>160,14</u> 58,4%
Цемент M400, т	<u>80,4</u> 100%	<u>51,4</u> 63,9%	<u>67,4</u> 59,0%
Сталь, т	<u>27,41</u> 100%	<u>10,78</u> 39,4%	<u>9,92</u> 36,2%
Сметная стоимость, тыс. руб	<u>22,3</u> 100%	<u>12,94</u> 58,1%	<u>11,9</u> 53,4%

БТ 1991 0-29

Лист
2



Ноз.	Наименование	Код	Обозначение документа
K1	КЦ5 5.111 38-2 40	6	Т 1909 21-5
K2	КЦ5 5.111 38-2 40	24	Т 1909 21-5
K3	КД.102 Б-2 40	3	БТ 1991 1-2
K4	КД.108 Б-2 40	2	БТ 1991 1-2
K5	ЛЦ 4 4 177 28-3 35	48	Т 1909 21-3
K6	КД.102 Б-3 40	6	БТ 1991.1-2

БТ 1991. О-29

ФОРМАТ А3
3